



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE



Collection BVPI/SCRiD/FOFIFA/TAFA

Document de travail BV lac n° 25

**Caractérisation et typologie des exploitations agricoles dans le
Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania, Madagascar**

Aurélie Ahmim-Richard, Axelle Bodoy et Eric Penot

Février 20108



Introduction

La majorité de la population de Madagascar tire sa principale source de revenus des activités agricoles. La consommation de riz par habitant y est la seconde plus élevée au monde.

Dans la région des Hautes Terres, zone montagneuse dont les plaines et les bas fond irrigués sont dominés par de forts reliefs, l'accroissement de la pression démographique s'est traduit par la saturation des terres irriguées, destinées à la riziculture, et par une emprise agricole de plus en plus forte sur les terres de versant. La conduite des cultures de versant (*Tanety*), ou cultures pluviales, selon les techniques traditionnelles de travail du sol, combiné à l'abondance des pluies, accentue les phénomènes d'érosion et conduit donc à une forte perte de fertilité. De plus, la dégradation des sols en amont se traduit très souvent par l'ensablement et des dégâts sur les infrastructures et parcelles irriguées situées en aval. Ainsi, ces systèmes ne permettent pas, du fait de la fragilité de l'écosystème, de concilier les objectifs de production et de durabilité.

Le projet BVPI (Bassins Versants / Périmètres Irrigués), financé par l'AFD (Agence Française pour le Développement) et implanté dans les Hauts Plateaux et le Sud-est de Madagascar depuis 2006, a pour objectif l'augmentation durable du revenu des agriculteurs tout en préservant l'environnement de manière durable. Dans ce but, le projet vise à diversifier et intensifier la production agricole tout en restaurant la fertilité et en diminuant l'érosion des sols (notamment grâce à la diffusion de nouvelles techniques telles que le Semis Direct sous Couverture Végétale), améliorer la gestion de l'eau, mettre en place des organisations paysannes qui développent l'accès au crédit rural et renforcent le rôle des producteurs dans les filières agricoles.

Un des axes prioritaires du projet est de dépasser le conseil à l'échelle de la parcelle afin d'appréhender les exploitations agricoles dans leur globalité. Ainsi, avec l'appui du CIRAD, le projet BVPI SE/HP souhaite disposer d'un travail de caractérisation et de modélisation des exploitations agricoles dans l'ensemble de ses zones d'intervention. Ainsi, la présente étude réalisée dans les régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania est complétée par une étude similaire dans la zone Sud-est de Madagascar. Pour répondre à la demande du projet, nous avons réalisé des enquêtes de terrain dans les zones du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania, afin de dégager une typologie d'exploitation et créer un Réseau de Fermes de Référence (RFR) utilisables par le maître d'œuvre et les opérateurs techniques. Dans ce but, nous nous sommes donc posé les questions suivantes :

- Quels sont les différents agriculteurs qui coexistent dans les régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania ?
- Quelles caractéristiques technico-économiques « clés » permettent de les différencier ?
- Quels sont leurs objectifs, leurs stratégies et leurs moyens d'évolution ?

Pour y répondre, nous présenterons tout d'abord le cadre de l'étude et la méthodologie mise en place, puis nous développerons les systèmes de production et la typologie des exploitations agricoles. Enfin, nous nous attarderons sur la mise en place du réseau de fermes de références et sa modélisation à l'aide du logiciel Olympe.

1 Cadre de l'Etude

Madagascar

Située dans l'océan Indien, séparée du continent africain par le canal du Mozambique, Madagascar est la cinquième île du monde par sa taille (1580 km du Nord au Sud, 580 km d'Est en Ouest) pour une superficie totale de 587 040 km². Sa population est en majeure partie d'origine asiatique (indo-malaise), ce qui explique son agriculture basée sur la riziculture aquatique repiquée, dont la superficie représente environ 13 000 km² (Andriamanalina, 2006). La population malgache dépasse aujourd'hui les 18 millions d'habitants et se compose à plus de 50% de jeunes de moins de 15 ans (Cordellier, Didiot, 2006). L'île est située presque entièrement dans la zone inter-tropicale (entre les 11°57' et 25°38' de latitude Sud et 43°12' et 50°17' de longitude Est) et repose sur un plateau continental constitué pour les deux tiers par un socle cristallin (Rajoelina, Ramelet, 1989). En surface, la majorité du pays est recouverte de latérite, ce qui lui a valu le surnom d' « Ile Rouge ». De part son extension en latitude, sa double façade maritime et ses reliefs, Madagascar offre une grande variété de paysages et de climats. Les Hauts-Plateaux traversant le pays du Nord au Sud sont réputés pour leurs températures fraîches et des paysages aux reliefs accidentés. La côte Est est marquée par une succession de falaises forestières et de lagunes longeant le littoral de l'Océan Indien. Le Nord-Ouest se caractérise par la présence de vastes plaines alluviales sillonnées de nombreux cours d'eau. Enfin, à l'extrême Sud, un climat aride façonne des paysages quasi désertiques formés d'épineux et de plantes grasses (RAJOELINA, RAMELET, 1989).

Le riz reste la principale ressource alimentaire du pays. Les moyennes de consommation de riz blanc sont de 138 kg/hab/an en milieu rural et 118 kg/hab/an en zone urbaine; ce qui classe les malgaches parmi les plus gros consommateurs de riz au monde (source: MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DU BUDGET, 2004). Malgré des efforts pour atteindre l'autosuffisance, Madagascar est encore aujourd'hui importateur net en riz (les principaux fournisseurs sont asiatiques : Pakistan, Thaïlande, Inde). En 2005, l'île a importé pour plus de 34 millions US \$ de riz (RIBIER, 2006)

La zone d'étude : les régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania, entre Hautes Terres et Moyen-Ouest.

L'étude porte sur deux régions adjacentes : le Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania, situées au centre du pays, au sud de la région d'Antananarivo. Ces deux régions sont traversées, à l'Est, par les hauts plateaux, aussi appelés Hautes Terres, qui culminent à 1600m d'altitude autour d'Antsirabe. L'altitude diminue en pente douce vers l'Ouest de ces deux régions traditionnellement dénommé Moyen-Ouest.



La diversité des écosystèmes permet une production agricole variée. Madagascar est exportateur de vanille (1er exportateur mondial), de girofle (2ème exportateur mondial), de café, de litchis et plus récemment de coton et de crevettes (BAD/CIMA, 2003). En 2006, l'agriculture représentait 35 % du PIB et occupait plus de 75 % de la population (Ribier, 2006). Madagascar dispose de 33 millions d'hectares de terres cultivables (soit environ 56 % de sa superficie totale) mais moins de 10 % sont cultivées dont la moitié en rizière (BAD/CIMA, 2003).

Figure 1: Localisation de Madagascar et de la zone d'étude

Source: Carte routard: http://www.routard.com/guide_carte/code_dest/madagascar.htm et www.olscom.com

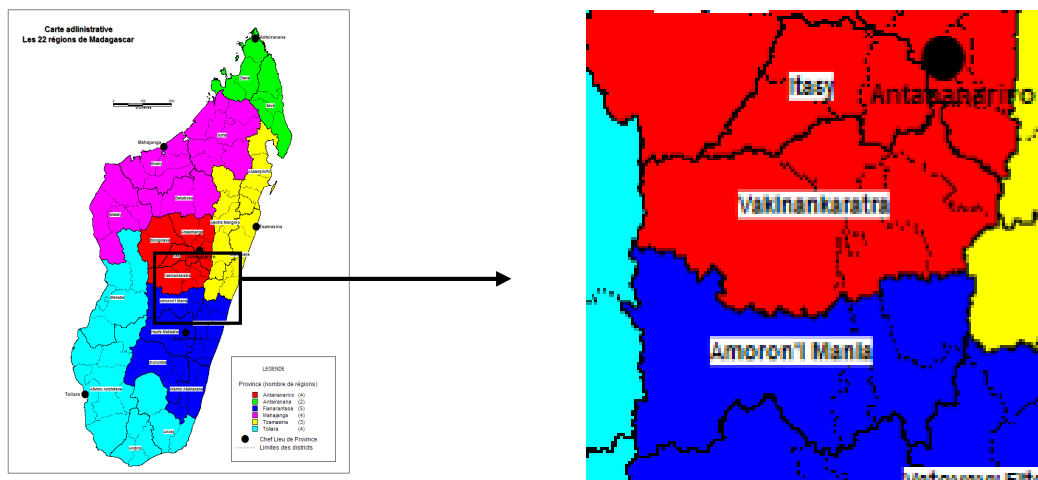


Figure 2 : Les zones d'étude : régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania
Source : Direction Régionale du Développement Rural

Un climat tropical d'altitude

Le climat du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania est un climat tropical d'altitude. Dans les Hautes Terres, la pluviométrie moyenne annuelle est supérieure à 1300 mm (cf Annexe 1). Les températures modérées et l'hygrométrie de la région sont favorables à une diversité importante de cultures, et notamment la culture d'espèces tempérées, ainsi qu'à l'élevage. Cependant, les températures basses en saison hivernale (juin-août) limitent la production de biomasse durant cette période.

Encadré n°1 : Saison des pluies et saison sèche dans les Hautes Terres

Saison humide et chaude : la température moyenne est de 18-20°C en dessous de 1750m (RAUNET,1981 cité par Rabemanambola, 2007). La saison des pluies est plus précoce au Vakinankaratra que sur l'ensemble des Hautes Terres. La pluviométrie est la plus importante à cette période, les mois les plus pluvieux étant : décembre, janvier, février et mars. Cependant, il y a chaque année des périodes prolongées de sécheresse qui limitent les cultures et affectent celles en place.

Saison sèche et froide : les températures minimales se situent entre 6 et 9°C, les extrêmes pouvant descendre en dessous de 0°C. On compte 1 à 10 jours de gel à une altitude variant entre 1400 et 1600 mètres (ROLLIN, 1994). C'est entre le 15 juin et le 10 août que les risques de gel sont les plus grands (RAUNET,1991 cité par Rabemanambola, 2007), ce qui correspond aussi à la période de plus faible ensoleillement et aux températures moyennes les plus basses. Le froid est un facteur limitant pour les cultures de contre saison. L'alizé apporte pendant cette saison sèche des pluies fines sous forme de crachins et permet la formation de brume. La rosée est abondante et le brouillard est aussi très fréquent, surtout dans les bas-fonds. Il existe quelques pluies efficaces durant cette saison qui réduisent considérablement le déficit hydrique. Certaines cultures tempérées ne craignant pas le froid sont donc envisageables à cette période, si elles sont irriguées.

Source : Marta K Kasprzyk, 2008, *Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo, Vakinankaratra*.

Les données climatiques sont moins précises dans le Moyen-Ouest car aucune station météorologique n'y est en fonctionnement. L'année est aussi découpée en saisons humide et saison sèche, avec des températures plus chaudes en saison humide et plus douces en saison sèche. Ce climat permet une production de biomasse toute l'année. En revanche, les températures plus élevées toute l'année sont plus propices à la propagation des maladies et donc moins favorables à l'élevage.

Contraintes et opportunités des Hauts Plateaux et du Moyen Ouest

Les hautes terres du Vakinankaratra constituent une zone fortement agricole et agro-industrielle grâce à l'implantation ancienne d'industries agroalimentaires autour d'Antsirabe (comme la brasserie STAR implantée en 1949, la laiterie TIKO implantée au début des années 80, ou encore la minoterie KOBAMA). Comptant environ 202 000 exploitations agricoles, orientées vers la production de céréales, de fruits, de légumes, et de produits d'origine animale, la région ravitaille les grandes villes de l'île dont la capitale, notamment en produits laitiers.

Avec l'accroissement de la population, les exploitations deviennent de plus en plus petites. La surface moyenne par exploitation dans la région a été évaluée en 2004-2005, à 0,87ha (DSI/MAEP, 2006). Cette surface doit encore être répartie entre le riz et les autres cultures pluviales. La pression démographique s'est traduite par la saturation des terres de bas fonds destinées à la riziculture et par une emprise agricole de plus en plus forte sur les versants des collines (*tanety*) cultivables.

L'intensification de la production agricole, avec l'abandon de la jachère, la systématisation du travail du sol (manuel ou en traction attelée) et la surexploitation des terres cultivées selon des techniques conventionnelles a généralisé les phénomènes d'érosion, avec des conséquences environnementales et socio-économiques dramatiques :

- au niveau des cultures pluviales de versant : perte de fertilité, productions très faibles ou dont le rendement est en chutes rapide, dégradation des terres et jachères, griffes d'érosion.
- au niveau des rizières des plaines : ensablements et dégâts (submersion).

Ainsi, ces systèmes ne permettent pas, du fait de la fragilité de l'écosystème, de concilier les objectifs de durabilité et de production.

Le Moyen-Ouest ne possède pas d'unité industrielle et les débouchés sont moins importants que dans les Hautes Terres. Le principal débouché agricole est la vente à des collecteurs de certains produits tels que le riz, les tubercules, l'arachide, etc. En effet, les exploitations agricoles du Moyen-Ouest ont souvent une superficie beaucoup plus importante que celles des Hautes Terres, car moins soumises à la pression démographique. Elles dégagent donc souvent un surplus qui pourra être vendu. Les cultures sont principalement concentrées autour de la production de riz dans les bas fonds irrigués, les *tanety* restant largement sous exploités. Ceci n'exclue pas les problèmes d'érosion engendrant des conséquences similaires à celles observées dans les Hautes Terres.

Le tableau 1 regroupe les contraintes et opportunités pour chacune des zones.

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des principales contraintes et opportunités dans les Hautes Terres et le Moyen-Ouest

	Hautes Terres	Moyen Ouest
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> • Climat propice à l'élevage laitier et existence de débouchés • Possible diversification des cultures grâce au climat (culture d'espèces tempérées) • Proximité d'une agglomération et débouchés importants en matière d'activités non agricoles complémentaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Climat propice à deux saisons de riz • Possibilité d'une activité de collecte de riz génératrice de revenus importants
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> • Faible production de biomasse en saison froide • Pression foncière élevée : surface très faible des exploitations 	<ul style="list-style-type: none"> • Climat moins propice à l'élevage (propagation facile des maladies) • Vols très fréquents des animaux d'élevage • Débouchés peu variés

2 Les objectifs du diagnostic

La cellule du projet BVPI SE/HP souhaite une étude précise reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles de sa zone d'intervention, ainsi que la création d'un réseau de fermes référence modélisées. Ce réseau modèle lui permettra ainsi d'être capable de suivre les impacts du projet (améliorer les revenus des paysans, promouvoir une gestion durable des territoires agricoles...), ainsi que d'analyser et tester les innovations dans le but de proposer un conseil agricole adapté aux différents types d'exploitations. Ce type d'étude a aussi pour objectif d'étoffer la base de données sur les exploitations aussi bien au Vakinankaratra et dans la région de l'Amoron'i mania que dans la zone Sud Est et au lac Alaotra (où la même demande a été formulée par la cellule du projet BV/Lac). Cette analyse rentre aussi dans le thème de recherche SCRID sur la diversification des exploitations agricoles et le rôle des systèmes de culture de riz pluvial (diversification par rapport à la rizière irriguée et mise en valeur des *tanety*).

Certains opérateurs utilisent déjà une typologie réalisée de manière empirique pour adapter le conseil aux différentes exploitations. Ils attendent ainsi la confirmation, la complémentation ou éventuellement l'infirmité de cette typologie préexistante par l'étude réalisée. En outre, une demande spécifique a été formulée pour la création d'un réseau de fermes référence peu volumineux, afin qu'il soit utilisable en pratique par les opérateurs de terrain.

Pour répondre à la demande formulée par la cellule un travail de caractérisation des exploitations agricoles est réalisé. Cette analyse des pratiques paysannes débouche sur une typologie d'exploitation basée notamment sur l'analyse des stratégies des exploitants agricoles en fonction des contraintes et des opportunités qu'ils rencontrent. Cette typologie sera l'outil de base pour la création d'un réseau de fermes de référence qui sera utilisé par les opérateurs du projet pour mesurer les impacts des actions en cours, les processus d'innovations, l'influence

des marchés (qui fait l'objet d'un document de travail séparé) ... En outre, il leur sera désormais possible d'adapter leurs futures actions notamment en ce qui concerne le conseil agricole et de proposer des crédits adaptés aux différents systèmes d'activités, à leurs besoins en financement et à leur capacité de remboursement. Ce réseau model, réalisé grâce au logiciel Olympe, fait partie intégrante de la demande formulée par le projet.

Le réseau est constitué d'exploitations agricoles représentatives sélectionnées au sein de chaque type mis en évidence par le diagnostic. Ces fermes sont modélisées sous le logiciel Olympe, un logiciel de modélisation de l'exploitation agricole, ce qui permettra de suivre leur évolution sur plusieurs années et de tester des scénarii (aléas climatiques, chute de prix, changement de systèmes de cultures...). Les opérateurs techniques pourront ainsi évaluer les conséquences de leurs propositions, notamment en ce qui concerne la diffusion des techniques de Semis Direct à Couverture Végétale. En effet, dans une perspective de durabilité, l'un des axes prioritaires du projet est de dépasser le conseil à l'échelle de la parcelle afin d'appréhender les exploitations dans leur globalité. Ce changement d'échelle permettra de saisir la complexité des interactions existant au sein de chaque exploitation agricole. Par la suite, le réseau de fermes de référence pourra être enrichi par l'intégration de nouvelles exploitations.

3 Méthodologie

Cette partie présente la méthodologie de travail adoptée et détaille la démarche suivie au cours de l'étude. Il sera également apporté ici les justifications des choix méthodologiques effectués, notamment en ce qui concerne la délimitation de la zone d'étude.

Travail préliminaire

Le travail préliminaire a consisté en la prise de contact avec les différents acteurs du projet (cellule de décision, opérateurs de terrain, centres de recherche associés au projet), ainsi qu'en une étude bibliographique concernant l'agriculture malgache, le fonctionnement du projet, les études réalisées antérieurement et les spécificités des zones d'étude et des productions pratiquées.

Les enquêtes de terrain

Après avoir pris contact avec les opérateurs de terrain dans chaque village, une première réunion d'introduction est réalisée dans chaque village avec les autorités locales. Suite à ce premier entretien, une réunion villageoise à laquelle tous les agriculteurs et agricultrices ont été préalablement invités par les techniciens du projet est organisée, en présence des opérateurs de terrain du projet et des autorités du village. L'objectif de cette réunion villageoise est d'expliquer la raison de notre présence, de répondre aux éventuelles interrogations des villageois, et de proposer à tous de participer à l'enquête. A l'issue de cette réunion, nous procédons à l'inscription des agriculteurs volontaires pour l'enquête, en mentionnant leur situation aux regards des différents critères de présélection (voir plus loin). Il est important de préciser que les agriculteurs travaillant déjà avec le projet tout comme ceux hors-projet sont invités à s'inscrire. Enfin, une sélection des agriculteurs qui seront effectivement enquêtés est réalisée, en prenant soin de constituer un échantillonnage prenant en compte toute la diversité des exploitations agricoles du village. Nous avons mis en place cette démarche faisant appel à un système de préinscription volontaire et à une série de pré-critères de sélection après la

première série d'enquête villageoise. En effet, il s'est avéré impossible d'évaluer la diversité des productions du village lors d'une enquête faisant intervenir l'ensemble de la communauté, la parole étant systématiquement monopolisée par certains, et orientée en leur faveur. De plus, nous avons décidé de travailler avec les agriculteurs sur la base du volontariat : la très mauvaise qualité des données récoltées lors d'une enquête imposée l'a rendrait inutilisable lors de la phase d'analyse.

La dernière phase d'enquêtes de terrain est constituée d'une série d'entretiens individuels avec les agriculteurs sélectionnés, sur la base d'un questionnaire d'enquête mis au point au préalable. Ces entretiens individuels, réalisés généralement au domicile du chef d'exploitation, prennent en compte l'ensemble des flux économiques entrant et sortants liés à l'exploitation agricole et au ménage, ainsi que les techniques utilisées et les temps de travaux inhérents à chacune des activités réalisées par les membres de la famille et les éventuels salariés.

De plus, deux entretiens complémentaires sont réalisés : un entretien avec un nombre réduits de personnes plus âgées et disposant d'un statut social particulier, et l'autre avec l' élu représentant du village, le « chef *fokontany* ». Le but de ces entretiens complémentaires est de mieux connaître le contexte historique, économique, social et culturel du village enquêter, et d'identifier d'éventuelles contraintes-clé ou des opportunités d'évolution pour l'agriculture du village (accès à l'eau, interdits sociaux, nouveaux marchés pour certaines productions, réformes foncières, etc.).

Traitement des données et modélisation

L'ensemble des données issues des entretiens sont consignées dans un tableau Excel à double entrées. Ce format de stockage des données a ainsi permis de réaliser une série d'analyse statistiques simples ainsi que des tableaux croisés dynamiques permettant de comparer les données entre elles, ce qui a constitué un outil majeur d'aide à la décision lors de la mise en place de la typologie d'exploitation définitive. De plus, il constitue une base de données utilisable par le projet et les organismes de recherche travaillant sur les mêmes zones d'étude.

Une fois la typologie définitive validée avec l'ensemble des opérateurs du projet concernés, les fermes de référence à modéliser sont élues par les opérateurs parmi une série d'exploitations que nous avons présélectionnées au vue de la qualité des données récoltées et de l'implication du chef d'exploitation dans le travail réalisé en commun. Enfin, la dernière étape de notre travail a été la modélisation de ce Réseau de Fermes Référence à l'aide du logiciel Olympe.

Justification du choix des villages et des agriculteurs

Critères de choix des zones étudiées

L'étude ne porte que sur les régions concernées par le projet BVPI SE/HP, à savoir le Vakinankaratra, l'Amoron'i mania et le Sud Est. Les zones ont été choisies selon leur dynamisme, leur climat, le taux d'abandon des itinéraires techniques proposés par le projet, ainsi que par les processus d'innovation observés au sein de chacune d'entre elles. Celles enquêtées par notre binôme sont Iandratsay, Ikabona, Fitakimerina et Avaratsena dans le Vakinankaratra, ainsi que Soavina dans l'Amoron'i mania. En raison d'un manque de temps, la zone d'Ivato (Amoron'i mania) initialement sélectionnée a due être abandonnée. Cette dernière sera donc la cible d'un stage ultérieur.

Critères de choix des villages

L'objectif est de bien appréhender la diversité, tant au niveau des systèmes de production que des atouts et contraintes propres à chaque zone. Le choix des villages a été raisonné par les opérateurs du projet. Chaque village est donc sélectionné pour être représentatif des principales situations rencontrées dans la zone.

Encadré 3 : critères de choix des villages enquêtés

situation sur la toposéquence (accès aux rizières irriguées, rizières à rendement aléatoire, *tanety*) et type de stratégie mise en œuvre;
diversité des systèmes de culture et d'élevage;
niveau d'intégration agriculture-élevage;
accès aux marchés (enclavement, bord de route, facilité de commercialisation...) et aux services (informations, crédit, collecte, approvisionnement...);
niveau de structuration des producteurs (type, nombre, importance des organisations de producteurs);
type de peuplement (autochtone/allochtonne/ethnies) ;
accessibilité;
intérêt pour le projet.

Source : Eric Penot.

En outre, le temps imparti étant limité, un nombre réduit de village à enquêter par zone a été défini (un à deux villages maximum par *fokontany*), afin de privilégier la qualité des données collectées à la quantité. Selon ces critères, six villages nous ont été attribués après discussion avec les techniciens responsables des cinq *fokontany* (districts) distincts (voir tableau en annexe 2 pour justification du choix des *fokontany*).

Les quatre périmètres du Vakinankaratra sont :

- Dans la zone Moyen Ouest du Vakinankaratra encadrée par Fafiala, le village d'Avaratsena ;
- à landratsay, dans la zone des Hauts Plateaux, encadré par SD Mad et Best, le village d'Ampahatrimaha ;
- à Fitakimerina, dans la zone des Hauts Plateaux, encadré par SD Mad et Best, le village de Tsaratanana ;
- à Ikabona, dans la zone des Hauts Plateaux, encadré par SD Mad et Best, le village d'Antsoso.



Figure 3 : Situation des villages choisis dans le Vakinankaratra

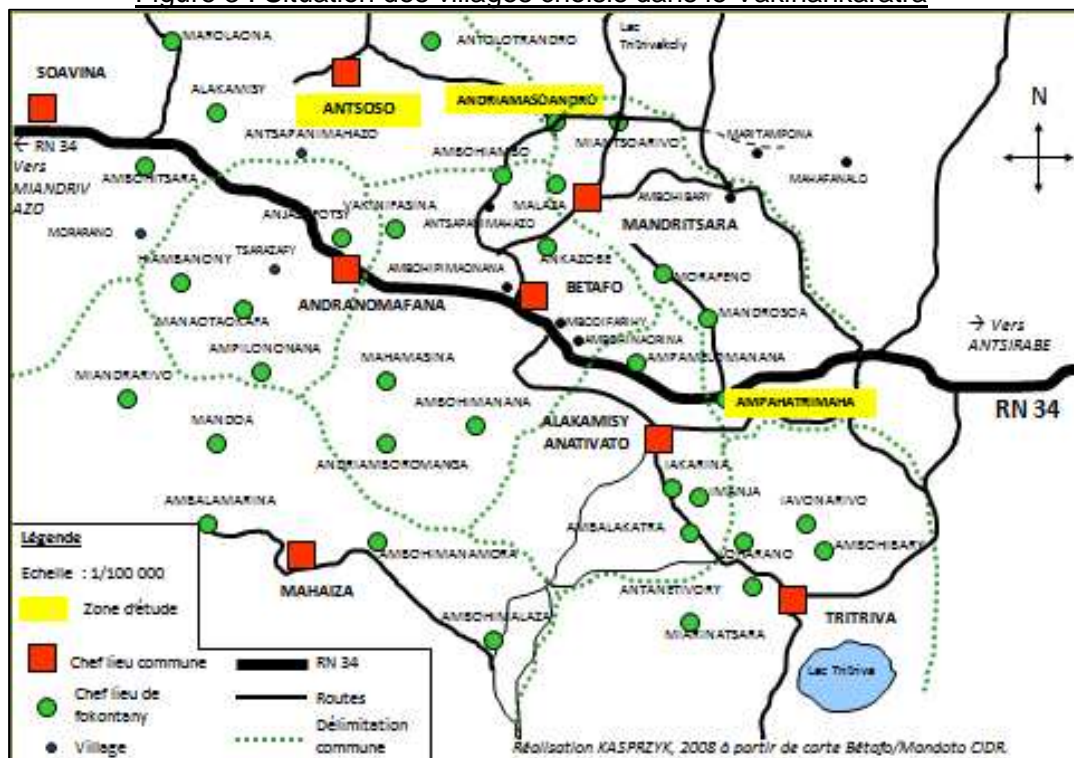


Figure 4 : Situation des villages choisis dans le Vakinankaratra, focus sur la région de Betafo

Dans l'Amoron'i Mania et le périmètre irrigué de Soavina, les villages de Miarina et Fiadanana encadrés par Best et SDMad ont été choisis.



Figure 5 : Situation des villages choisis dans l'Amoron'i Mania

Critères de choix des agriculteurs

Pour chaque village, l'objectif est de saisir la diversité des systèmes de production existants. En ce sens, il est important de ne pas exclure des enquêtes les agriculteurs non encadrés par le projet. Les agriculteurs sont choisis selon les critères suivants (non classés par ordre de priorité) :

accès aux différents terroirs (rizière irriguée, rizière à irrigation aléatoire, *tanety*)

diversité des productions végétales et animales

diversification agricole (charbon, apiculture, pisciculture...)

taille de l'exploitation

type de matériel (manuel, traction attelée, voire traction motorisée)

origine (autochtone / allochtone)

tenure et mode de faire-valoir

activités off-farm

niveau d'intensification (quantités d'intrants, fréquence d'utilisation)

stratégie et objectif de production (autoconsommation, vente...)

niveau de capitalisation (nombre de zébus)

type de main d'œuvre (exclusivement familial, emploi limité et temporaire de main d'œuvre extérieure, salariés permanents).

Croiser autant de critères permet de réaliser une typologie la plus opérationnelle possible et reflétant la diversité des agriculteurs de la région.

Critique de la méthodologie

La méthodologie adoptée, bien qu'étudiée au mieux pour satisfaire aux objectifs d'objectivité et de rigueur scientifiques, se devait d'être adaptée aux réalités du terrain. Elle s'en trouve donc imparfaite, pour les raisons suivantes :

- L'étape de présélection : cette étape introduit un biais dans l'échantillonnage. En effet, l'échantillon est déjà « orienté » du fait de l'utilisation de pré-critères. Cependant, il est nécessaire de considérer que la typologie réalisée n'est pas une typologie « absolue », mais au service d'un projet. En conséquence, elle doit répondre aux objectifs d'utilisation du projet, d'où l'utilisation de ces pré-critères lors du choix des agriculteurs à enquêter.
- Le volontariat : le fait que les agriculteurs s'inscrivent de manière volontaire induit aussi un biais dans l'échantillonnage. En effet, les personnes les plus démunies ont par pudeur beaucoup moins tendance à s'inscrire aux entretiens individuels, malgré la garantie de confidentialité des données récoltées. Ainsi, des types d'exploitation ont pu être manqués dans certains villages. Par exemple, aucun paysan sans terre ne s'est inscrit. Cependant de tels agriculteurs ne font pas partie du public ciblé par le projet.
- La petite taille des échantillons des zones du Moyen-Ouest : par manque de temps, nous avons dû restreindre nos échantillons à 15 interviews dans deux des zones du Moyen-Ouest. En découle le risque de passer à côté d'un type d'exploitation.
- L'organisation des réunions dans certains villages: il est arrivé qu'un nombre insuffisant d'agriculteurs soient présent à la réunion villageoise initiale. En conséquence, la diversité des exploitations agricoles de la zone n'était peut-être pas représentée dans son intégralité. Néanmoins, dans ces villages, un certain nombre d'enquêtes complémentaires ont été réalisées à la fin de la période de travail de terrain afin de compléter l'échantillon.
- Les enquêtes basées sur le dire d'acteur : les données chiffrées concernant les surfaces cultivées, les quantités récoltées, le nombre de jour travaillés ainsi que la rémunération de certaines activités non agricole étaient souvent très approximatives, notamment concernant les très petites surfaces. Une réévaluation de ces chiffres lors de la phase de traitement a été nécessaire. De plus, les données chiffrées des exploitations choisies pour faire partie du RFR seront récoltées de manière rigoureuse (GPS pour mesure des surfaces, suivi des productions et des ventes, mesure des unités arbitraires, etc.) lors d'un stage à venir.
- Une source d'erreur importante concerne la quantité de riz vendue. En effet, bien que la plupart des exploitants vendent la part de la production non auto consommée au moment de la récolte, certains le vendent petit à petit selon les besoins en trésorerie de la famille ou de l'exploitation. Il devient alors difficile de quantifier précisément la quantité de riz réellement vendue et la valeur monétaire à laquelle ceci correspond (avec les variations de prix présentées ci dessus).

5 Performance des Systèmes de production et Typologie des Exploitations

5.1 Les systèmes SCV diffusés dans le Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania

Les systèmes de culture en semis direct sont particuliers dans la mesure où ils peuvent être considérés comme des systèmes de cultures pérennes, avec des rotations de cultures annuelles. Ce sont des systèmes agro-écologiques qui s'intègrent donc dans un objectif d'une agriculture de conservation. Les SCV sont diffusés dans la région par les opérateurs du projet BVPI SE/HP, en partant du principe que sous de telles conditions climatiques, il est difficile de cultiver durablement les sols fragilisés en utilisant le labour de façon continue. Ces systèmes seraient une solution pour limiter les risques d'érosion et améliorer les systèmes de production, pourtant ils ne sont pas encore adoptés par tous. Après avoir expliqué en quoi consistent les techniques SCV et quels sont les systèmes diffusés, nous verrons quelles sont les contraintes et les avantages de ces systèmes et comment ils sont adoptés et perçus dans les Hauts-Plateaux et dans le Moyen-Ouest.

Définition et objectifs d'un système SCV

Encadré 5 : Définition et objectifs d'un système SCV

Le SCV est un système de culture en semis direct sur couverture végétale permanente. Semer directement signifie semer sans labourer préalablement le sol. L'activité biologique (faune, racines...) qui remplace alors l'effet de l'outil. Une couverture végétale permanente est une protection permanente et totale du sol par une biomasse végétale qui peut être morte ou vive : cultures principales, résidus de cultures, inter-cultures, plantes fourragères, etc. que l'agriculteur doit gérer. À aucun moment le sol n'est dénudé. Le semis direct se fait à travers le mulch.

Ces couvertures ont plusieurs fonctions :

- ✓ une fonction protectrice du sol des facteurs de dégradation physique : l'infiltration est augmentée et le ruissellement est limité ce qui minimise les phénomènes d'érosion. La couverture intercepte les rayons lumineux et empêche ainsi théoriquement le développement des adventices tout en limitant l'évaporation. L'humidité du sol est conservée et parallèlement, les variations de température du sol sont limitées.
- ✓ une fonction restructurante et revitalisante du sol, par une réactivation biologique et une décompaction du sol par enracinement profond.
- ✓ une fonction de recyclage des éléments minéraux qui, sans l'action des systèmes racinaires des plantes de couverture, seraient perdus par un lessivage en profondeur, d'où un rôle efficace contre les pollutions azotées.
- ✓ une fonction de séquestration du carbone dans la mesure où une partie (aérienne et souterraine) se transforme en humus stable et reste dans le sol.

Grâce à ce système, imitant l'écosystème forestier, le ruissellement de l'eau est moindre, le sol est protégé de l'érosion, et l'activité microbiologique du sol s'accroît. L'évaporation de l'eau du sol est réduite et la fertilité s'améliore progressivement. La couverture permet de contrôler les adventices. Ainsi les rendements des cultures augmentent. Le SCV permet théoriquement de diminuer les temps de travaux et les coûts, et d'augmenter la productivité du travail.

Source : Seauv. 1999.

Les agriculteurs ne perçoivent généralement pas comme un obstacle l'adoption de nouvelles techniques. Ils se déclarent le plus souvent bien informés et aidés par les techniciens, bien que le suivi après la mise en place de certains systèmes soit parfois insuffisant selon certains. Cependant, si les systèmes fonctionnent lorsque les agriculteurs sont encadrés, on peut se demander ce qu'il adviendra à la fin du projet. De nombreux agriculteurs enquêtés se considèrent dépendants de l'avis des techniciens. N'ayant pas acquis une vision à long terme

des nouveaux systèmes culturaux adoptés, ils attendent systématiquement le conseil des techniciens pour choisir la culture à mettre en place lors de la campagne suivante. Cependant, cette remarque est à relativiser car la plupart des agriculteurs enquêtés ne sont qu'en année 1 de SCV (c'est-à-dire une première année avec labour suivie d'une seule année de SCV) et n'osent peut-être pas encore prendre des initiatives par rapport à de nouvelles pratiques.

Par ailleurs, le détail des itinéraires techniques révélé lors des enquêtes a prouvé que certains agriculteurs ne se sont pas encore tout à fait approprié le concept des systèmes de culture SCV. Des comportements tels que le labour annuel systématique ou la coupe et l'export des plantes de couvertures se retrouvent dans les itinéraires techniques d'exploitants déclarant pratiquer le SCV. Ils penseraient ainsi pratiquer le SCV si l'une des deux conditions est remplie (soit le non labour soit le couvert végétal). Un travail de longue haleine sur la diffusion des systèmes, une bonne formation des techniciens et une communication adaptée aux agriculteurs lors des séances de vulgarisation pourront à court ou moyen terme permettre de remédier à ce problème.

Contraintes climatiques des Hauts-Plateaux

Les conditions climatiques des Hauts Plateaux représentent l'obstacle primordial à la diffusion des SCV dans la région. En effet, les zones étudiées sont situées à plus de 1000m d'altitude, ce qui entraîne des températures très fraîches à certaines périodes de l'année. Certaines plantes de couverture ne supportent pas de telles températures, notamment le stylosanthès qui est utilisé dans de nombreux systèmes de semis direct sous couverture vive. Ceci réduit donc considérablement le nombre et la qualité des systèmes SCV pouvant être mis en place.

Intégration agriculture-élevage dans les Hauts-Plateaux

L'élevage de rente, en particulier l'élevage bovin laitier, est en pleine expansion dans les Hauts Plateaux. Les SCV rentrent donc en compétition avec celui-ci au niveau des ressources en biomasse : le foncier est saturé dans la plupart des villages, les parcelles sont petites, et les ressources en fourrage sont souvent insuffisantes. Toute couverture végétale, vivante ou morte, sera donc prioritairement utilisée en guise de fourrage. D'autant plus que certains exploitants nous ont fait part du fait que s'ils n'utilisaient pas ces plantes de couvertures pour le fourrage, ils seraient confrontés au vol de cette biomasse par d'autres agriculteurs qui sont eux-mêmes en manque de fourrage pour leurs animaux. L'un des principaux enjeux dans la zone sera donc d'adapter les systèmes proposés au déficit fourrager croissant.

SCV et Striga dans le Moyen-Ouest

Encadré 6 : Résultat de recherche sur l'utilisation des SCV dans la lutte contre le Striga

Le striga est connu sous plusieurs noms, selon les régions de Madagascar : « Arema », en raison de ses fleurs rouges, dans le Moyen Ouest, Striga d'après son nom latin *Striga asiatica*. C'est une plante semi-parasite qui se développe d'abord uniquement sur les racines des plantes hôtes (plantes céréalières) à leurs dépens, et une fois sorties du sol ses feuilles deviennent vertes. Les symptômes ne sont pas typiques et se caractérisent par une « faiblesse générale » de la culture, surtout en période de sécheresse et de chaleur.

Introduit il y a plus d'un siècle à Madagascar, le Striga constitue une menace sérieuse pour la culture des céréales, en particulier dans le Moyen Ouest qui offre un terrain favorable à ce parasite. Cette plante endémique des zones tropicales chaudes, à saison sèche bien marquée, occasionne des dégâts d'autant plus sévères que la fertilité du sol diminue, en particulier sa teneur en matière organique. L'infestation et la virulence du parasite sont associées à la faible fertilité du sol due à sa surexploitation par les labours qui dégradent sa matière organique, à l'érosion et au lessivage des éléments minéraux. Les courtes périodes de sécheresse et les températures élevées sont de plus très favorables à sa germination.

Les plantes de maïs ou de riz pluvial sont très fortement infestées et il devient de plus en plus difficile de les cultiver.

Les systèmes SCV, permettant de cultiver ces céréales en association avec une couverture vive ou une légumineuse vivrière annuelle, permettent de lutter contre le striga et d'améliorer les rendements grâce à :

- ✓ l'amélioration de la fertilité et en particulier, du taux de matière organique, avec le recyclage des éléments minéraux
- ✓ la création d'un ombrage par la couverture, l'élévation du taux d'humidité du sol et la réduction de sa température qui sont défavorables à la germination du Striga
- ✓ des effets allélopathiques des cultures vivrières associées, comme le niébé, ou des couvertures vives, dont les exsudats racinaires induisent la germination des graines du Striga, mais qui ne sont pas parasitées. Ainsi l'arachide, le pois cajan, le haricot, le pois de terre, le niébé, le coton... constituent des plantes-pièges qui provoquent une germination suicide massive des graines de Striga.

Ainsi, l'installation de systèmes avec couverture végétale permanente permet dès la première année, de faire disparaître quasi complètement les plantes de Striga parasites sur maïs et riz pluvial, et d'obtenir des rendements acceptables sur terrain infesté (2 à 2,5 t/ha de maïs, contre moins de 1 t/ha pour le témoin en sol nu, 3 t/ha de paddy contre 1,5 t/ha en culture pure).

Source : R. Michellon, N. Moussa, C. Razanamparany, 2007.

Tableau 2: Synthèse des avantages et inconvénients des systèmes SCV dans les Hauts-Plateaux et dans les zones du Moyen-Ouest.

	Avantages des SCV	Inconvénients des SCV
Hauts-Plateaux	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de l'érosion du sol et restauration de la fertilité • Diminution des temps de travaux • Suppression des coûts de main d'œuvre pour le labour 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des charges relatives aux intrants • Peu de systèmes compatibles avec les conditions climatiques • Compétition avec l'élevage au niveau des ressources en biomasse
Moyen-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de l'érosion du sol et restauration de la fertilité • Diminution des temps de travaux • Suppression des coûts de main d'œuvre pour le labour • Lutte contre le striga et amélioration du rendement des cultures céréalières • Débouché pour le stylosanthès semence générant de forts revenus 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des charges relatives aux intrants • Compétition avec l'élevage au niveau des ressources en biomasse (dans une moindre mesure que dans les Hauts-Plateaux) • Logique de subvention du stylosanthès non pérenne

5.2 Typologie des exploitations agricoles du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania

Les enquêtes de caractérisation des exploitations nous ont permis de mettre à jour les objectifs et les stratégies des agriculteurs, et d'étudier leurs pratiques au travers des systèmes d'agriculture et d'élevage présentés précédemment. À l'issue de ce travail de terrain, une typologie d'exploitation de nos deux zones d'étude a été élaborée.

Construction de la typologie opérationnelle

Après chaque session d'enquêtes sur le terrain, une liste de critères de différenciation possibles des exploitations agricoles a été dressée pour chaque village. La confrontation de ces différents critères possibles, à la lumière d'une analyse d'ensemble des différentes stratégies rencontrées sur les deux zones, nous a permis de sélectionner les critères discriminants pour établir la typologie. Ces critères ont ensuite été discutés puis validés avec les différents opérateurs du projet.

L'hypothèse de deux typologies distinctes pour les régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania a été rapidement éliminée, au profit d'une typologie unique pour les deux zones. En effet, les caractéristiques des différentes exploitations agricoles et les stratégies mises en œuvre par les agriculteurs se recoupent d'une région à l'autre, avec toutefois des

variations entre les villages situés dans la zone dite des Hauts Plateaux et ceux situés plus à l'Ouest, à une altitude moindre, dans la zone dite Moyen-Ouest. Ainsi, même si les critères distinctifs déterminants (et donc la typologie opérationnelle) sont similaires dans toutes les petites régions agricoles étudiées, certains types d'exploitations présentent des caractéristiques différents dans les Hauts Plateaux et dans le Moyen-Ouest. Ces types aux caractéristiques variant d'une zone à l'autre seront de fait présentés ci-après.

Les critères discriminants retenus sont les suivants:

- Montant du revenu off-farm ;
- Autosuffisance en riz, qui regroupe donc les critères "nombre de personnes à charge", "surface de RI et de RIA" et "productivité de la culture rizicole" ;
- Diversification du revenu agricole par la pratique d'un élevage de rente (élevage laitier, porcin, ou petit élevage intensif de type poulet de chair, canard ou oie. Les zébus de travail et le petit élevage extensif ne sont pas considérés ici comme un élevage de rente) ;
- Diversification du revenu agricole par la monétarisation des cultures de contre-saison ou de *tanety* (c'est-à-dire mise en place de cultures autres que le riz destinées à la vente) ;

Par ailleurs, le critère « type de matériel employé » s'est révélé être plutôt une caractéristique de certains types d'exploitation, mais en aucun cas un critère déterminant : si certains types sont caractérisés par l'utilisation d'un type de matériel spécifique (par exemple la traction attelée), d'autres peuvent utiliser différents types de matériel, suivant les périodes de l'année, les besoins en main d'œuvre des cultures, et la trésorerie disponible pour la location du matériel et de la main d'œuvre. On peut toutefois remarquer que dans les deux régions étudiées l'utilisation de matériel motorisé est très rare, et limitée aux types les plus aisés, à savoir les types 1 à 3 (voir tableau 3 p 27).

Caractéristiques des types de système de production et stratégies paysannes associées

La typologie opérationnelle est récapitulée dans le tableau 3 ci-après. Les types sont mentionnés en noirs, et leurs sous-types en gris. En effet, à la demande de la cellule du projet BVPI, une distinction de plusieurs sous-types a été mise en place pour les types 1, 4 et 7 concernés par l'élevage. Ces sous-types concernent le type d'élevage de rente pratiqué (laitier, porcin ou petit élevage intensif), car les besoins en termes d'appuis technique et financier (préfinancement, crédit...) varient selon le type d'élevage pratiqué. D'autres sous-types ont été déterminés, afin d'affiner la typologie. Ils seront développés ci-après.

Tableau 3 : Typologie des exploitations agricoles des Hauts-Plateaux et du Moyen-Ouest

		Activité non agricole assurant la sécurité alimentaire de la famille et permettant de subventionner l'agriculture et/ou l'élevage	Pas d'Activité non agricole assurant la sécurité alimentaire de la famille et permettant de subventionner l'agriculture et/ou l'élevage								
			Autosuffisance en riz			Non autosuffisance en riz					
						Activité non agricole complémentaire significative	Pas d'activité non agricole complémentaire significative				
Activité agricole dominante	Diversification du revenu par l'élevage	Type 1			Type 4				Type 7		
		Type 1.A Elevage bovin	Type 1.B Elevage porcin *	Type 1.C Petit élevage intensif	Type 4.A Elevage bovin	Type 4.B Elevage porcin *	Type 4.C Petit élevage intensif		Type 7.A Elevage bovin	Type 7.B Elevage porcin *	Type 7.C Petit élevage intensif
		Type 2			Type 5**				Type 6	Type 8	
	Type 2.A Avec capacité d'investissement		Type 2.B Sans capacité d'investissement					Type 8.A Possession de zébus et traction attelée		Type 8.B Pas de zébus	
								Type 9			
			Type 3								
Activité agricole secondaire		« Exploitations où l'activité agricole est secondaire »									

* Minimum 2 porcs pour les hauts-plateaux et minimum 5 porcs pour le Moyen-ouest

**Type 5 : existe uniquement dans le Moyen-Ouest

Type 1

Il s'agit ici d'exploitations comprenant à la fois des ateliers agricoles et d'élevage de rente. Une activité non agricole fortement rémunératrice y est associée. La stratégie du chef d'exploitation consiste à couvrir les besoins primordiaux de sa famille grâce au revenu issu de cette activité off-farm, qui loin de n'être qu'un complément à l'activité agricole, tient une place prépondérante dans le revenu du ménage.

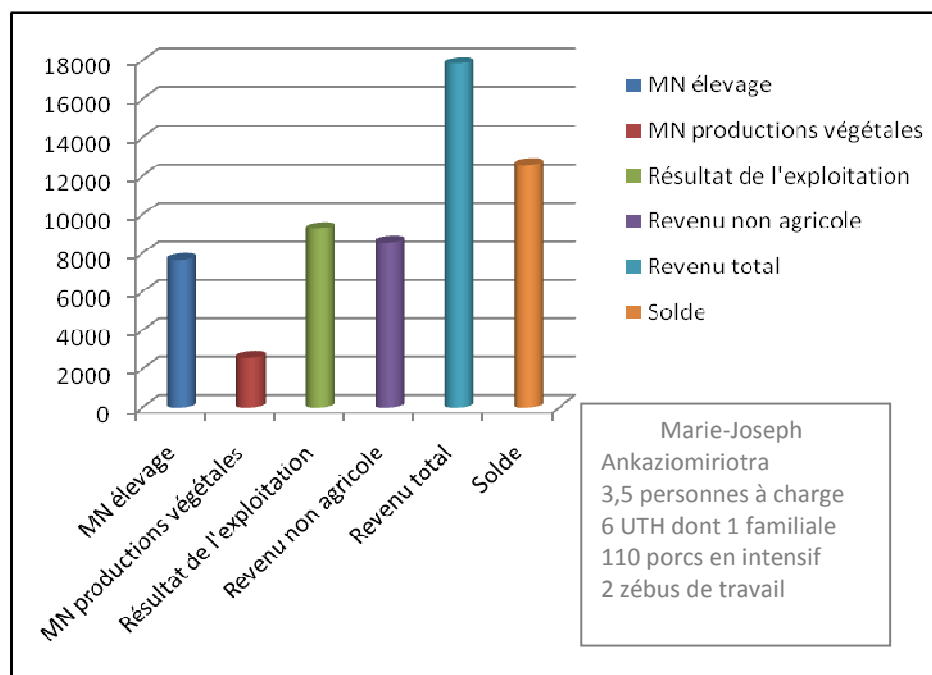


Figure 6 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 1

Encadré 7 : conventions pour les diagrammes

Les montants sont exprimés en kAr.

Nombre x de personnes à charge : âge > 15 ans $\Leftrightarrow x = 1$ et âge < 15 ans $\Leftrightarrow x = 0,5$.

Nombre y d'UTH : âge > 15 ans $\Leftrightarrow y = 1$, âge < 15 ans $\Leftrightarrow y = 0,5$. Mère de famille $\Leftrightarrow y = 0,8$. Travail à temps partiel $\Leftrightarrow y = [\text{temps effectivement travaillé} / \text{temps plein}]$.

Le résultat d'exploitation correspond à la somme des marges nettes de l'agriculture et de l'élevage, à laquelle on ajoute les éventuelles recettes diverses, et l'on soustrait les charges fixes, les frais financiers s'ils existent et les éventuelles dépenses diverses pour l'exploitation.

Toutes les données présentées dans ces schémas ont été collectées par les auteurs et correspondent à l'année agricole 2008.

Après avoir couvert les besoins primordiaux (complément de l'alimentation issu de l'exploitation agricole, scolarisation, entretien courant de la maison et du matériel), le surplus financier issu du revenu off-farm est réinvesti dans l'atelier d'élevage. Ce revenu permet ainsi de payer les charges opérationnelles d'élevage, voire même de renouveler et d'agrandir le cheptel.

Au sein de telles exploitations, l'activité agricole n'est cependant pas négligeable : un tel revenu permet aussi d'investir dans du foncier, et d'augmenter ainsi les surfaces cultivées,

souvent en RI et RIA. Les cultures récoltées sont ainsi destinées à la fois à l'autoconsommation et à la vente. En outre, le revenu off-farm permettant d'investir dans des intrants ainsi que dans l'emploi de main d'œuvre salariée pour les travaux cultureux, notamment les plus pénibles et consommateur de main d'œuvre (labour, repiquage, voire récolte), il est fréquent d'obtenir de bons rendements. Il n'est pas rare non plus d'observer un emploi d'un à cinq salariés permanents, rémunérés au mois ou à la semaine, et auxquels on confie le plus souvent les tâches liées à l'atelier d'élevage.

Tableau 4 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en riz irrigué chez Marie-Joseph en 2007-08

Mois	oct	nov	Dec	Jan	fèv	mar	avr	Total Nb d'h / type de MO
Activité	pépinère + labour parcelle		2 ^{ème} labour attelé + mise en boue + repiquage	Sarclage	sarclage		Récolte	
Nb d'h MOF			46					46
Nb d'h MOSP			50				35	85
Nb d'h MOST	85		300	117	117		222	841
Total Nb d'h	85	0	396	117	117	0	257	972

Le rendement lié à cet itinéraire technique est d'environ 2 tonnes / ha. 5 charrettes / ha de lisier de porc autoproduit sont utilisées comme fumure de fond, mais aucun intrant chimique n'est employé.

Encadré 8 : conventions pour les tableaux de temps de travaux

Un homme-jour correspond à sept heures de travail.
Toutes les données présentées dans ces schémas ont été collectées par les auteurs et correspondent à l'année agricole 2008.

Tableau 5 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en arachide sur tanety chez Marie-Joseph en 2007-08

Mois	oct	nov	Dec	jan	fèv	mar	avr	Total Nb d'h / type de MO
Activité	labour attelé + semis		Sarclage				récolte	
Nb d'h MOF	70						70	140
Nb d'h MOSP			14				42	56
Nb d'h MOST	210						308	518
Total Nb d'h	280	0	280	0	0	0	420	980

Le rendement lié à cet itinéraire technique est d'environ 900 kg / ha. Aucun intrant n'a été utilisé.

On constate ici un fort taux de recours au travail salarié, et sous-emploi de la main d'œuvre familiale. Cette dernière caractéristique est commune à la plupart des types d'exploitation dans le Vakinankaratra et l'Amoron'i Mania, et particulièrement flagrante pour les types 1 et 2.

En outre, les exploitations de type 1 sont caractérisées par un recours systématique à la traction attelée. Les zébus peuvent être détenus en propriété (c'est le cas dans l'exemple précédent) ou loués à la tâche, avec le matériel associé.

Type 2

Ce type est en tous points semblable au précédent, à ceci près qu'il ne pratique pas d'élevage de rente. Le revenu off-farm, après couverture des besoins alimentaires de la famille, est réinvesti dans l'activité agricole (achat d'intrants, de semences de qualité, l'emploi de main-œuvre afin de respecter les calendriers structuraux). Cette activité est fortement développée et peut être génératrice de revenu (surfaces cultivées importantes en RI et RIA). Le plus souvent, deux types de production coexistent : les premières (riz, maïs, haricot...) sont destinées à l'autoconsommation, et le surplus est vendu. Les secondes sont produites exclusivement pour la vente (tubercules, orge, arachide, soja, cultures maraichères).

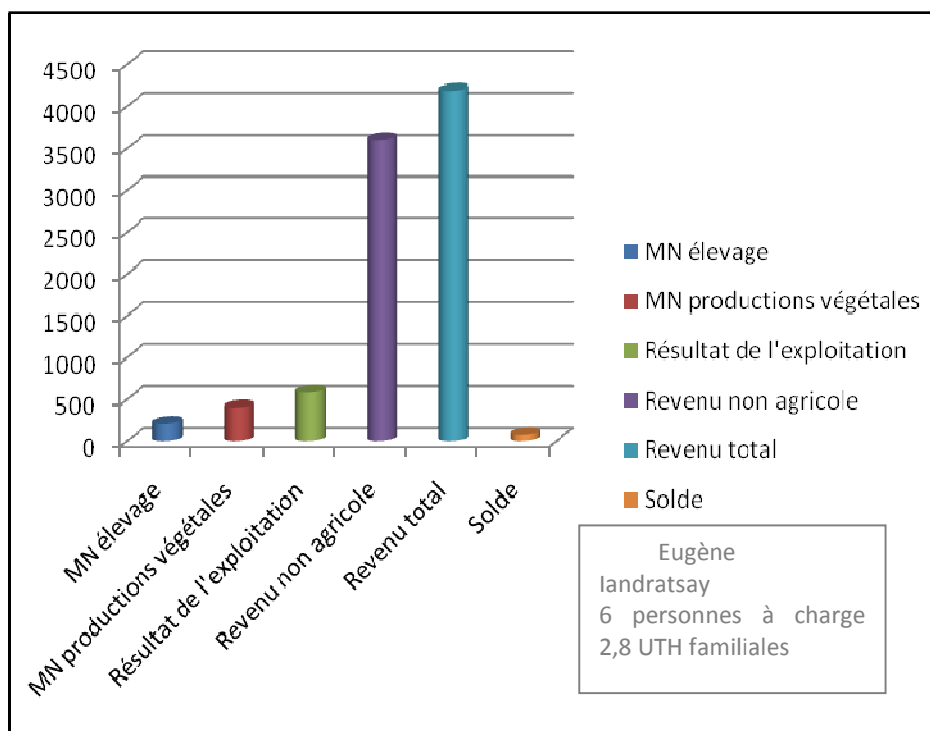


Figure 7 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 2

On note ici que la marge nette des productions végétales est bien inférieure à celle correspondant à la personne présentée comme exemple de type 1 (de l'ordre de 5 fois moindre). En effet, le premier exemple correspondant à une personne vivant dans le Moyen-Ouest du Vakinaratra, alors que la seconde vit dans la zone des Hauts-Plateaux, où les surfaces cultivées sont en moyenne bien inférieures du fait de l'ancienneté du peuplement de la région et de l'importance de la pression foncière. Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'une caractéristique typologique, mais d'une caractéristique de la zone. Nous reviendrons sur ce point par la suite, lorsque nous nous intéresserons aux différences entre les zones du Moyen-Ouest et celle des Hauts-Plateaux.

Le type 2 comprend deux sous-types. Le sous-type 2A correspond aux exploitations dont le revenu off-farm leur permet aussi d'épargner et d'investir dans le foncier, dans du matériel agricole, éventuellement aussi dans l'éducation des enfants. Le sous-type 2B correspond aux exploitations dont le revenu off-farm, s'il permet de couvrir les besoins élémentaires de la famille et d'assurer un fond de roulement pour une activité agricole productive, est insuffisant pour que l'exploitant puisse constituer une épargne, ou investir dans du capital.

A l'instar du type 1, le type 2 a systématiquement recours à la traction attelée et à l'emploi de main d'œuvre salariée.

Type 3

Les exploitations agricoles de type 3 sont avant tout basées sur une activité off-farm importante, générant un revenu supérieur au seuil d'un million d'Ariary par an et par famille. L'activité agricole est y secondaire, et seulement destinée à la sécurité alimentaire de la famille. Les productions sont intégralement autoconsommées. Aucun élevage de rente n'est pratiqué.

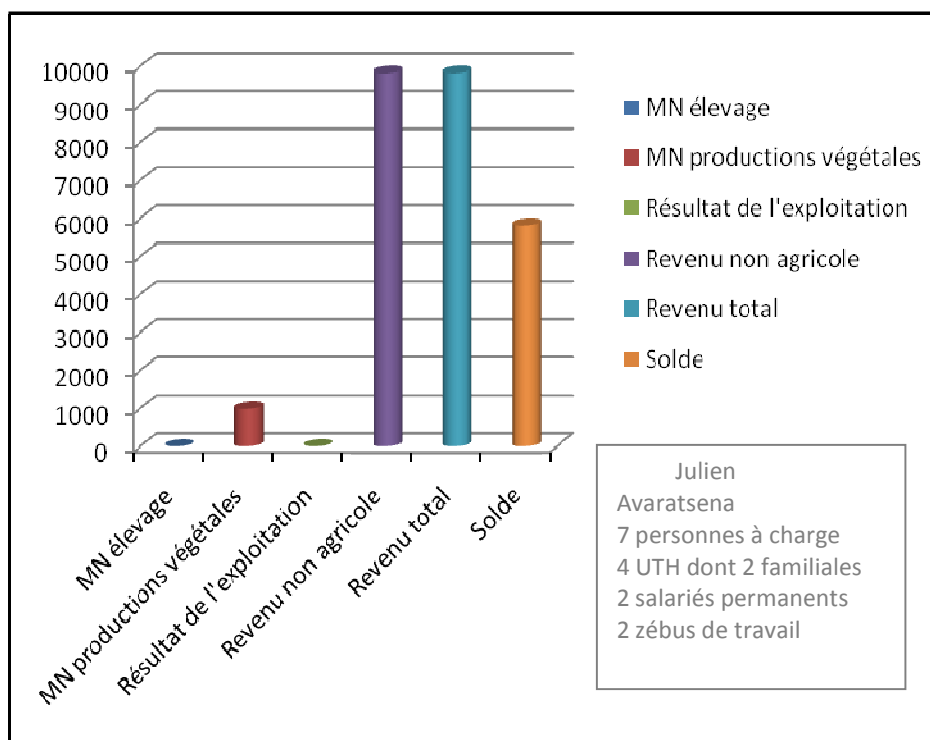


Figure 8 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 3

Il n'est pas rare que certaines des productions végétales soient pratiquées à perte. La stratégie consiste uniquement à produire des aliments, et non pas à dégager une marge, les divers frais du ménage étant couverts par le revenu issu de l'activité non agricole. Dans l'exemple ci-dessus, le résultat agricole est nul : la marge nette des productions agricoles est égale au montant des charges fixes pour l'exploitation. Les surfaces cultivées, aussi bien en RI et RIA qu'en tanety sont sensiblement plus faibles que celles des deux types précédents.

Tableau 6 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en riz irrigué chez Julien en 07-08

Mois	nov	dec	Jan	fèv	mar	avr	mai	Total Nb d'h / type de MO
Activité	labour attelé + hersage + repiquage	sarclage					récolte	
Nb d'h MOF	12						14	26
Nb d'h MOSP								0
Nb d'h MOST	583	233					350	1166
Total Nb d'h	595	233	0	0	0	0	364	1192

Le rendement lié à cet itinéraire technique est d'environ 3,2 tonnes/ ha. Une charrette de compost autoproduit a été utilisée.

L'essentiel des travaux agricoles sont réalisés par la main d'œuvre salariée. Celle-ci est couramment rémunérée à la tâche, ce qui rend difficile l'évaluation des temps de travaux pour les cultures. Les exploitants de type 3 peuvent posséder des zébus de travail, ou en louer avec la main d'œuvre pour réalisés les tâches nécessitant l'utilisation de la traction animale.

Type 4

Contrairement aux types précédents, la priorité est donnée ici non pas à l'activité off-farm, mais aux ateliers d'élevage de rente et d'agriculture. L'activité rizicole est prépondérante et permet d'assurer les besoins alimentaires de la famille durant toute l'année. La stratégie du chef d'exploitation de type 4 consiste à pratiquer un élevage de rente fortement rémunérateur (élevage laitier, porcin ou avicole intensif et hors-sol), et à réutiliser la marge dégagée dans la riziculture. Les besoins de la famille sont couverts à la fois par le revenu de l'élevage et par celui de l'agriculture, dont la marge nette est bénéficiaire. Ainsi les productions végétales permettent la sécurité alimentaire du ménage, et le surplus significatif produit contribue au résultat du compte d'exploitation.

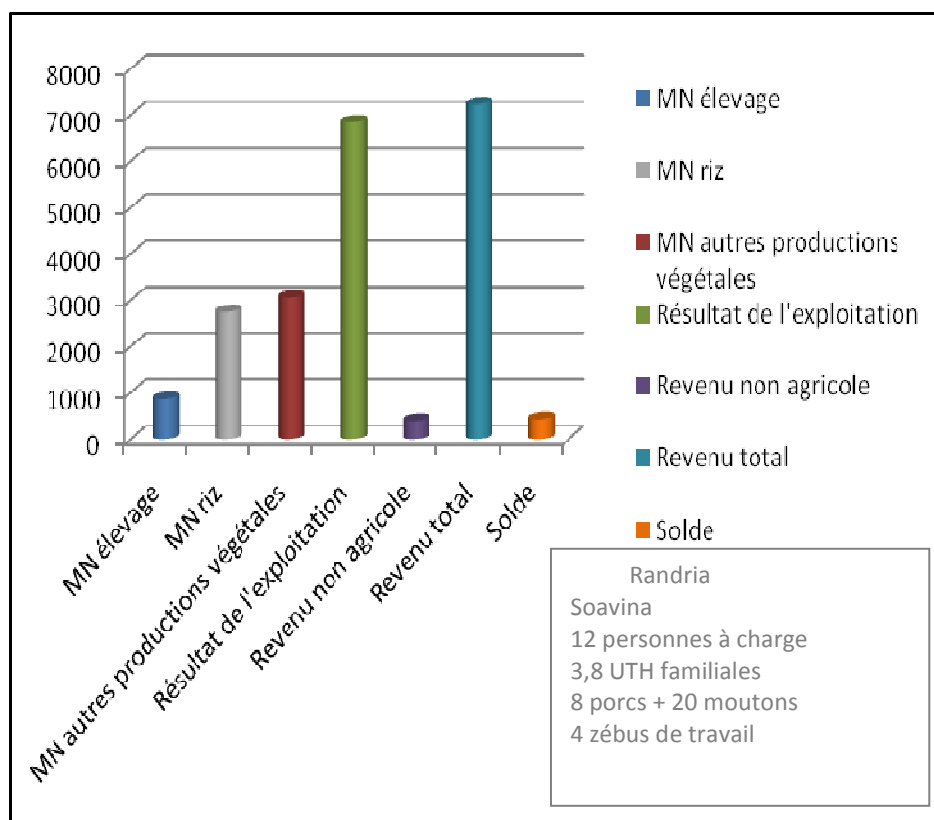


Figure 9 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 4

Même si elle semble faible au regard de l'importance des productions végétales, il convient de noter que la marge nette sur l'élevage atteint 800 kAr / an pour la personne présentée ici. D'autre part le faible solde au regard du revenu total très élevé s'explique aisément par le grand nombre de bouches à nourrir.

Les surfaces de RI et RIA cultivées sont importantes. La riziculture est pratiquée de manière relativement intensive avec un recours aux intrants chimiques et parfois même aux pesticides. Le plus souvent, les techniques de SRI et/ou SRA sont employées, permettant de bons rendements sur rizière irriguée. Du fait de ces grandes surfaces cultivées, un recours important à la main d'œuvre salariée journalière permet de compléter le travail familial, notamment pendant les périodes de labour, de sarclage et de récolte de riz.

Tableau 7 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en riz irrigué chez Randria en 2007-08

Mois	Oct	nov	Dec 2 ^{ème}	jan	fèv	mar	Total Nb d'h / type de MO
Activité	Pépinière	Labour attelé + hersage	hersage + repiquage	désherbage		récolte	
Nb d'h MOF	56	112	280	224		448	1120
Nb d'h MOST			140			28	268
Total Nb d'h	56	112	420	224	0	476	1288

Le rendement lié à cet itinéraire technique est d'environ 3 tonnes/ ha. Une charrette de compost autoproduit a été utilisée.

Le recours à la traction attelée est fréquent mais non systématique. Il en va de même concernant la possession de zébus de trait.

L'activité non agricole est anecdotique voire inexistante, du fait de l'utilisation de la main d'œuvre familiale dans les ateliers d'élevage et d'agriculture.

Type 5

Ce type d'exploitation agricole existe uniquement dans les zones du Moyen-Ouest du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania. Il s'agit d'une stratégie axée prioritairement sur la riziculture. Aucun élevage de rente ne complète le revenu et l'activité non agricole, si elle existe, n'est pas prépondérante et ne dépasse pas le seuil des 1 000 000 Ar / an. Ces exploitations sont autosuffisantes en riz pendant toute l'année, et le surplus est vendu. Le revenu issu du surplus permet ainsi de couvrir les autres dépenses de la famille, notamment le salaire des employés journaliers, qui constitue une charge importante sur la culture de riz.

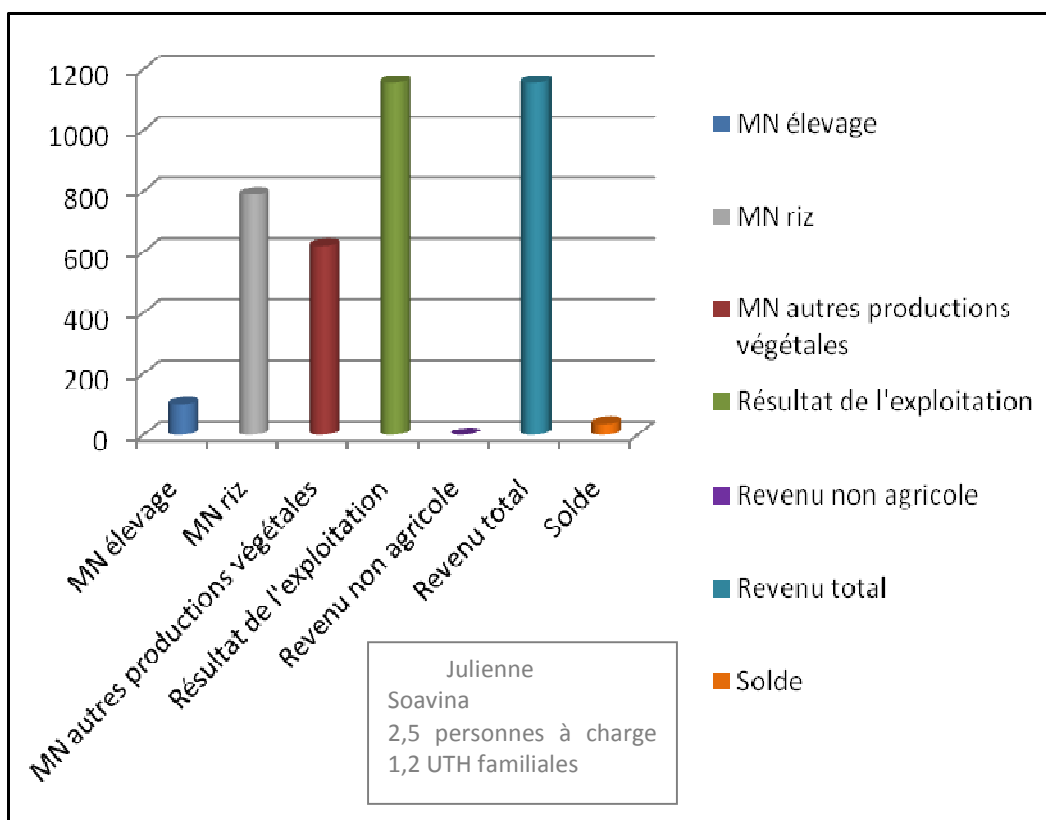


Figure 10 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 5

On voit ici que la marge nette du riz est fortement bénéficiaire : le riz est à la fois à la base de la sécurité alimentaire du ménage, et pourvoyeur de liquidités grâce à la vente du surplus. Ce revenu rizicole peut être complété par la vente d'autres productions végétales, c'est le cas ici, bien que ces dernières soient avant tout destinées à l'autoconsommation pour agrémenter le riz quotidien. Les *tanety* et contre-saisons des rizières sont en effet peu valorisées, cultivées de manière extensive et souvent sur un faible pourcentage de la surface disponible : le temps et l'énergie de la main d'œuvre familiale disponible sont avant tout consacré à la riziculture (voir tableau 8). L'élevage pratiqué par cet éleveur correspond uniquement à du poulet « *gasy* » très extensif, et n'est donc pas considéré comme un élevage de rente dans cette étude. Il est avant tout destiné à l'autoconsommation. Enfin, le solde quasi nul de cet exemple d'exploitation s'explique principalement par une mauvaise gestion, mais aussi par la part importante d'autoconsommation des productions à forte valeur ajoutée telle que le riz issu des rizières à bonne maîtrise d'eau.

Tableau 8 : Répartition des heures de travail de Mme Julienne

Période	Nombre d'heures / ha sur la riziculture	Nombre d'heures / ha toutes autres cultures confondues (pois de terre, arachide, haricot, SCV pois de terre)
Aout – Octobre	23,3	44
Novembre – janvier	2	64
Février – Avril	0	34
Mai – Juillet	8,7	8
Total MO familiale	34	150
Mo salariée annuelle	658	148
Total nombre d'heures / ha	692	298

Ce type d'exploitation se trouve dans les zones alliant de bonnes conditions pédoclimatiques à des surfaces de rizières qui peuvent être importantes, deux caractéristiques absentes dans les Hauts-Plateaux (pression foncière extrême, très petites parcelles, maîtrise de l'eau souvent aléatoire, froid hivernal...). Deux saisons de riz se succèdent, présentant des rendements moyens à bons grâce à l'utilisation plus ou moins intensive des intrants et produits phytosanitaires : plus la surface de riz cultivée est faible, plus l'exploitant va se tourner vers l'intensification pour augmenter ses rendements.

Du fait des grandes surfaces cultivées et du fort besoin en main d'œuvre inhérent à la culture de riz, le recours à la main d'œuvre salariée temporaire est très important. Il n'est pas rare non plus de constater l'emploi d'un salarié permanent sur ce type d'exploitation.

Tableau 9 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en riz irrigué chez Julienne en 2007-08

Mois	Juil	aou	sept	oct	nov	dec	Total Nb d'h / type de MO
Activité	Pépinière + labour attelé + hersage	repiquage		sarclage	sarclage	récolte	
Nb d'h MOF	28						28
Nb d'h MOST	231	154		154	154	308	1001
Total Nb d'h	259	154	0	154	154	154	1029

Le rendement lié à cet itinéraire technique est d'environ 2,5 tonnes/ ha. Une charrette de compost autoproduit a été utilisée.

Le labour est presque toujours attelé, du fait des grandes surfaces cultivées. Cependant l'agriculteur de type 5 ne possède pas toujours de zébus de trait, et peut fréquemment louer ces derniers à la tâche.

Type 6

Les exploitations de type 6 sont basées avant tout sur l'agriculture. Aucun élevage de rente n'est pratiqué. Les surfaces cultivées sont plus faibles, et l'exploitation familiale n'est pas autosuffisante en riz durant toute l'année. Du fait de ce besoin d'achat de riz, la stratégie consiste, tout en donnant la priorité à l'agriculture, à diversifier les sources de revenu par une activité off-farm complémentaire. Contrairement aux types 1 à 3, cette activité off-farm est assez faiblement génératrice de revenu. La sécurité alimentaire de la famille est permise par l'activité agricole, destinée à la fois à l'autoconsommation et à la vente. L'activité non agricole permet un apport de liquidité en particulier durant les périodes de manque de trésorerie (période de soudure, rentrée scolaire, paye des salariés journaliers pendant la récolte).

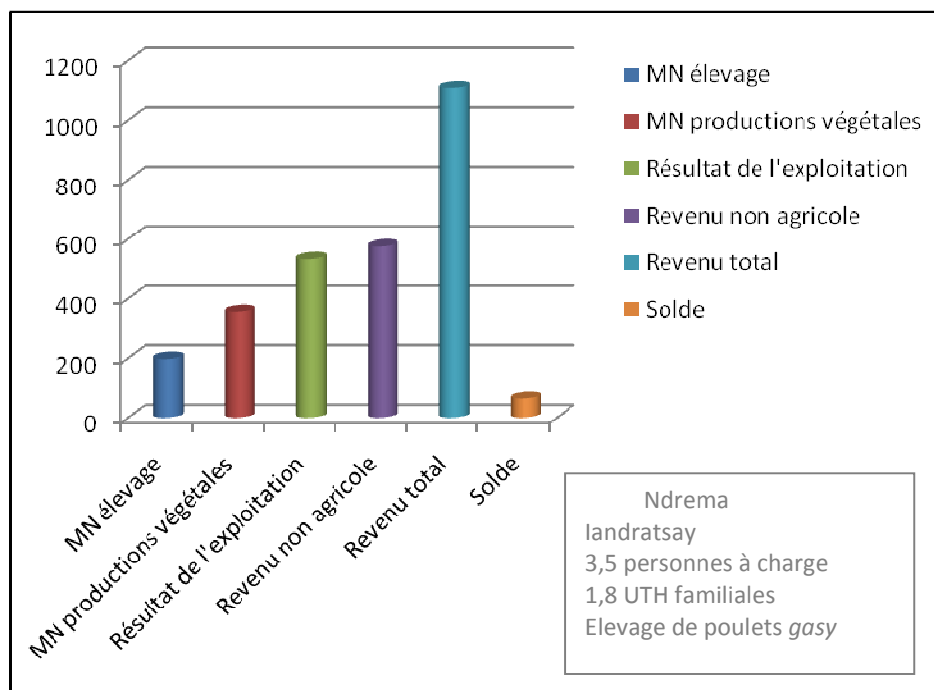


Figure 11 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 6

Le labour est rarement attelé dans les Hauts-Plateaux, et plus fréquemment dans les zones du Moyen-Ouest. L'emploi de main d'œuvre salariée est pratiqué, essentiellement pour le labour, le repiquage et la récolte, les autres activités étant généralement réalisées par la main d'œuvre familiale uniquement.

Type 7

Les exploitations de type 7 à 9 sont caractérisées par de très faibles surfaces cultivables, et une insuffisance notable des productions agricoles, ne permettant pas l'autosuffisance alimentaire de la famille. Aucune activité off-farm n'est pratiquée. Pour pallier à ce manque, la stratégie des exploitants de type 7 est de se tourner vers un élevage de rente générant des revenus complémentaires, qui vont permettre de couvrir les besoins primordiaux du ménage.

En outre, comme pour les types 8 et 9, un développement du riz pluvial et des cultures de tubercules, aliments « pauvres » dans nos zones d'étude, permet le plus souvent de compenser le manque de rizières irriguées.

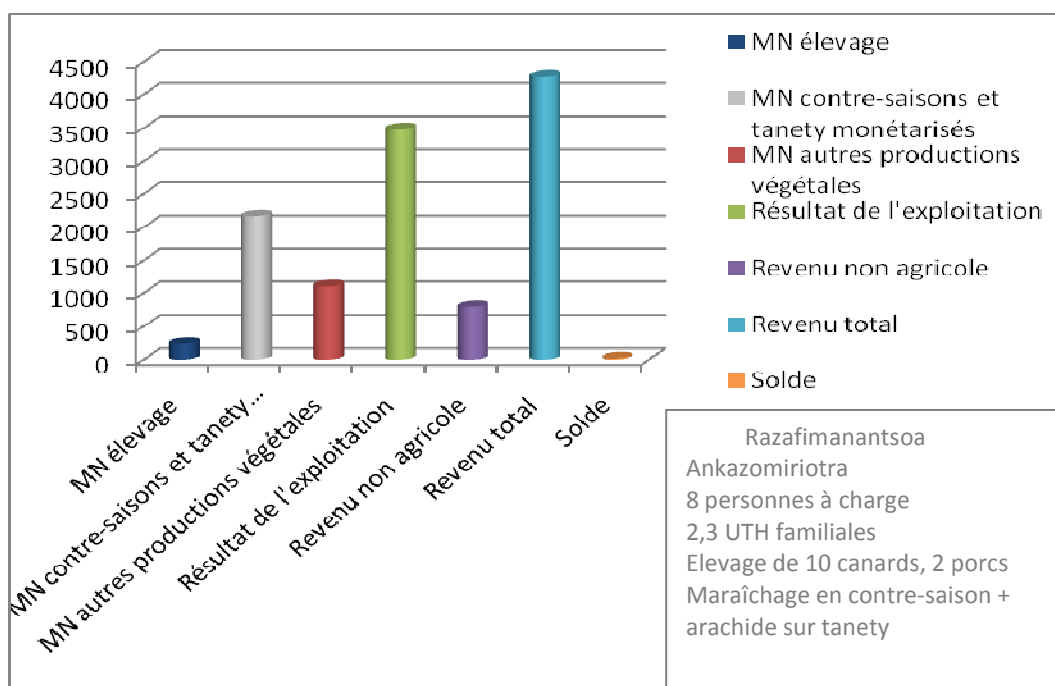


Figure 12 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 7

Pour ces trois types, du fait du manque de liquidités le labour est le plus souvent manuel, sauf pour les éleveurs laitiers qui peuvent louer des charrues pour ce travail pénible. L'emploi de salariés est pratiqué par les exploitants de type 7 pour les travaux les plus consommateurs de main d'œuvre (labour, repiquage, récolte).

Type 8

Il s'agit d'exploitations en tous points similaires à celle du type 7, à ceci près que la stratégie de diversification du revenu est axée non pas sur l'élevage mais sur la monétarisation des cultures de tanety et de contre-saison. Ces cultures (orge d'hiver et maraichage dans les Hauts-plateaux, manioc dans l'Amoron'i Mania...) sont intégralement destinées à la vente. Elles permettent de compenser en partie le déficit de trésorerie pendant la période de soudure, et de couvrir les besoins non alimentaires de la famille (scolarisation etc). La sécurité alimentaire, souvent fragile, est majoritairement assurée par les cultures de tubercules.

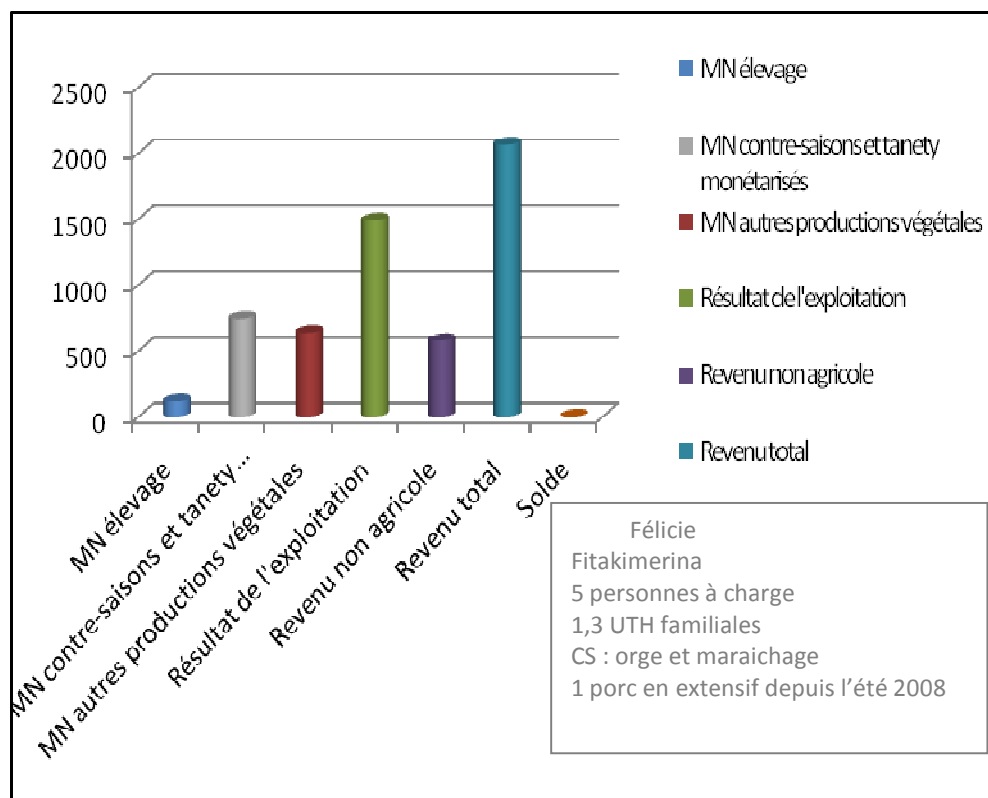


Figure 13 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 8

Il nous a aussi semblé pertinent de distinguer, au sein du type 8, les exploitants possédant des zébus de ceux n'en possédant pas, notamment dans une perspective d'accès au crédit. Le type 8 est caractérisé par l'absence de revenu extérieur à l'exploitation, et de faibles revenus agricoles. La possession de zébus de travail, qui constituent aussi le principal mode de capitalisation et d'épargne dans les régions étudiées, correspond le plus souvent, pour ces exploitations « pauvres », au seul fond de garanti utilisable lors de la contraction d'un emprunt. De fait, l'accès au crédit et la capacité de remboursement en cas de mauvaise récolte (qui correspond le risque encouru) seront bien supérieurs pour les exploitations de type 8A que pour les exploitations de type 8B.

Type 9

Les exploitations de type 9 sont les plus démunies. Outre leurs faibles surfaces, aux caractéristiques morpho-pédologiques souvent médiocres, aucun atelier de diversification du revenu (off-farm, élevage, monétarisation de certaines cultures) n'y est pratiqué. Ceci s'explique par l'absence de fond de roulement nécessaire au démarrage d'une telle activité, et aussi parfois par le grand nombre d'enfants en bas-âge occupant le temps de travail des parents. Ces exploitations, non autosuffisantes en riz, sont caractérisées par un fort taux d'occupation des surfaces de tanety disponibles pour y cultiver des tubercules, maïs et des haricots comme substituts au riz. De tels ménages dépendent presque toujours de l'entraide familiale et villageoise pour leur survie, et les cas de malnutrition notamment infantile y sont très fréquents.

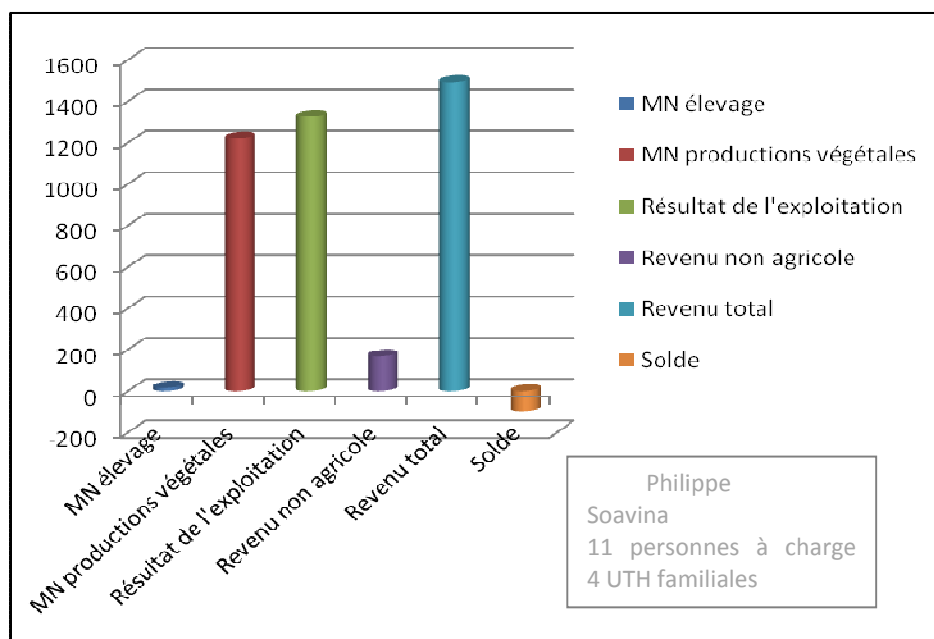


Figure 14 : Exemple de contribution des différents ateliers au revenu global du ménage pour le type 9

La légère différence entre le résultat d'exploitation et le revenu total correspond à l'activité de salarié agricole caractéristique des exploitations de types 7 à 9. En effet, même si cette activité est très faiblement rémunératrice (1200 Ar / jour en moyenne) et souvent pénible, elle permet toujours d'apporter un petit revenu complémentaire. De plus, le repas du midi est toujours fourni pour les salariés journaliers. Il s'agit souvent là du seul repas de la journée pour les exploitants de type 9 vendant leur force de travail. Le solde de cet exemple de ménage agricole est négatif, du fait d'une perte de l'ensemble de la récolte de riz pluvial en 2008, due à un ravageur.

Le labour est systématiquement réalisé à la bêche, et l'emploi de main d'œuvre temporaire est réduit au strict minimum, uniquement dans les cas où il s'avère strictement nécessaire. De plus, l'appel à l'entraide villageoise est très fréquent. Dans de tels systèmes, les exploitants les plus pauvres doivent le plus souvent labourer leurs propres parcelles en dernier, décalant ainsi les dates de mise et culture, ce qui diminue leurs rendements.

Tableau 10 : Répartition des temps de travaux / ha pour les différents types de main-œuvre en cultures associées de maïs-manioc-arachide chez Philippe en 2007-08

Mois	sep	Oct	nov	Dec	jan	fèv	mar	avr	mai	juin	Total Nb d'h / type de MO
Activité	Labour manuel	Plantation manioc	Semis pois de terre	Semis arachide	désherbage	désherbage			Récolte pois + arachide	Récolte manioc	
Nb d'h MOF	35	70	45	20	45	175			104	332	826
Nb d'h MOST											0
Total Nb d'h	35	70	45	20	45	175	0	0	104	332	826

Les rendements associés sont de 1,5 tonnes / ha pour le manioc, 300 kg / ha pour le pois de terre et 40 kg / ha pour l'arachide. Aucun intrant chimique ou organique n'a été employé.

6 Des caractéristiques d'exploitation qui diffèrent dans les Hauts-Plateaux et le Moyen-Ouest

Les exploitations de type 1, 2 et 3, 4 et 7 présentent des caractéristiques qui diffèrent dans les Hauts Plateaux et dans les zones du Moyen-Ouest.

Le off-farm à fort revenu des types 1, 2 et 3

La principale différence tient à la nature de l'activité off-farm pratiquée et au montant du revenu dégagé. Dans les villages du Moyen-Ouest (Miarina, Fiadanana, Ankazomiriotra), l'off-farm à fort revenu consiste le plus souvent en des activités de collecte des principales productions végétales (riz, maïs, manioc...). Le revenu dégagé est bien supérieur au seuil des 1 000 000 Ar / an, et permet un investissement important dans l'élevage, les productions végétales et le foncier. De manière corrélée, on retrouve dans ces zones quelques agriculteurs de type 1 et 2 possédant du matériel du matériel motorisé (tracteur). A l'inverse, les exploitations de type 1 à 3 situés dans les Hauts Plateaux sont caractérisées par des activités off-farm plus variées et généralement moins rémunératrices, souvent tout juste supérieure à 1 000 000 Ar / an. La capacité d'investissement est donc moindre.

L'élevage pratiqué

La taille des cheptels des éleveurs de type 1 est plus importante dans le Moyen-Ouest que dans les Hauts-Plateaux. Pour les types 1, 4 et 7, les éleveurs des Hauts-Plateaux se tournent principalement vers l'élevage laitier pour les plus fortunés et le petit élevage intensif (poulets de chair, canard pour le gavage...) pour les autres, alors que dans le Moyen-Ouest, ils préfèrent s'investir dans l'élevage porcin en intensif. Ceci s'explique aisément par une analyse contraintes/opportunités, récapitulée dans le tableau 11.

Les surfaces cultivables et les cultures pratiquées

Dans les zones du Moyen-Ouest, la pression foncière est bien moindre que dans les hauts-Plateaux. Il en résulte donc que les exploitants possèdent des surfaces cultivables bien supérieures.

Tableau 11 : récapitulatif des contraintes et opportunités pour les différents types d'élevage des Hauts-Plateaux et les Moyen-Ouest

Type d'élevage de rente	Porcin	Laitier	Petit élevage intensif
Contraintes MO	<ul style="list-style-type: none"> • Vols fréquents • Peste porcine fréquente 	<ul style="list-style-type: none"> • Débouché inexistant 	<ul style="list-style-type: none"> • Débouché inexistant hormis les petits marchés ruraux
Opportunités MO	<ul style="list-style-type: none"> • Revenu off-farm important permettant d'investir dans du porc de race améliorée et dans des provendes (en particulier à Ankazomiriotra) • Grandes surfaces cultivables pour les tubercules et autres cultures destinées aux porcs • Camions de collecte en gros pour ramassage et transport des porcs vers la capitale 	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes superficies en jachère pouvant être utilisée pour la pâture et la culture de fourrages • Revenu off-farm important permettant d'investir dans des provendes (en particulier à Ankazomiriotra) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de période froide nécessitant un chauffage important
Contraintes HP	<ul style="list-style-type: none"> • Peste porcine très fréquente (tous les 5 ans en moyenne) • Activité moins rémunératrice que l'élevage laitier • Pas de système organisé de collecte des porcs vers les villes proches et marché local limité 	<ul style="list-style-type: none"> • Pression foncière forte : concurrence entre les fourrages et les produits alimentaires pour l'utilisation des terres agricoles • Vache laitière très chère à l'achat 	<ul style="list-style-type: none"> • Froid hivernal provoquant une forte mortalité chez les poussins et des charges de chauffage importantes • Vols fréquents pour les élevages en plein air (canard) • Rentable à partir d'un certain nombre de têtes uniquement (coûts fixes et mortalité élevée)
Opportunités HP	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de faire un atelier d'élevage non intensif nécessitant très peu de frais 	<ul style="list-style-type: none"> • Débouché fixe auprès des usines de transformation Tiko de Betafo et Antsirabe • Système de collecte du lait bien organisé et efficient • Marché proche pour la vente des veaux et vaches de réforme (Antsirabe et Betafo, voire Antananarivo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Débouché auprès des particuliers et restaurateurs d'Antsirabe • Bonne accessibilité au marché

Encadré 9 : Evolutions à venir de l'opportunité « Elevage laitier » dans le Vakinankaratra

Concernant l'élevage laitier dans les Hauts-Plateaux, l'analyse précédente est à nuancer : le débouché des produits laitiers auprès de l'entreprise Tiko dans le Vakinankaratra est aujourd'hui menacé. Cette dernière a en effet déclaré vouloir réduire son approvisionnement auprès des producteurs extérieurs à l'entreprise, jusqu'à s'en affranchir à moyen terme. (source : Kasprzyk M., 2008). De plus les récentes émeutes à l'encontre de cette société laissent présager le pire pour l'avenir des producteurs laitiers du Vakinankaratra

Présentation dichotomique de la typologie et seuils-frontières entre types

La typologie retenue peut aussi se présenter sous forme dichotomique. Cette présentation, donnée en figure 15, est celle retenue par les opérateurs, afin de simplifier le classement des exploitations suivies dans les différents types.

Dans cette présentation apparaissent un certain nombre de seuils chiffrés correspondant à la limite entre deux types. Ces seuils, dont les auteurs ont conscience de l'imperfection, ont été déterminés à la lumière des données chiffrées collectées lors des enquêtes.

Le premier seuil concerne le critère « revenu off-farm ». Le revenu minimal considéré comme « permettant d'assurer la sécurité alimentaire de la famille et permettant de subventionner l'agriculture et/ou l'élevage » a été fixé à **1 000 000 Ariary par famille et par an**, quelque soit la taille de la famille.

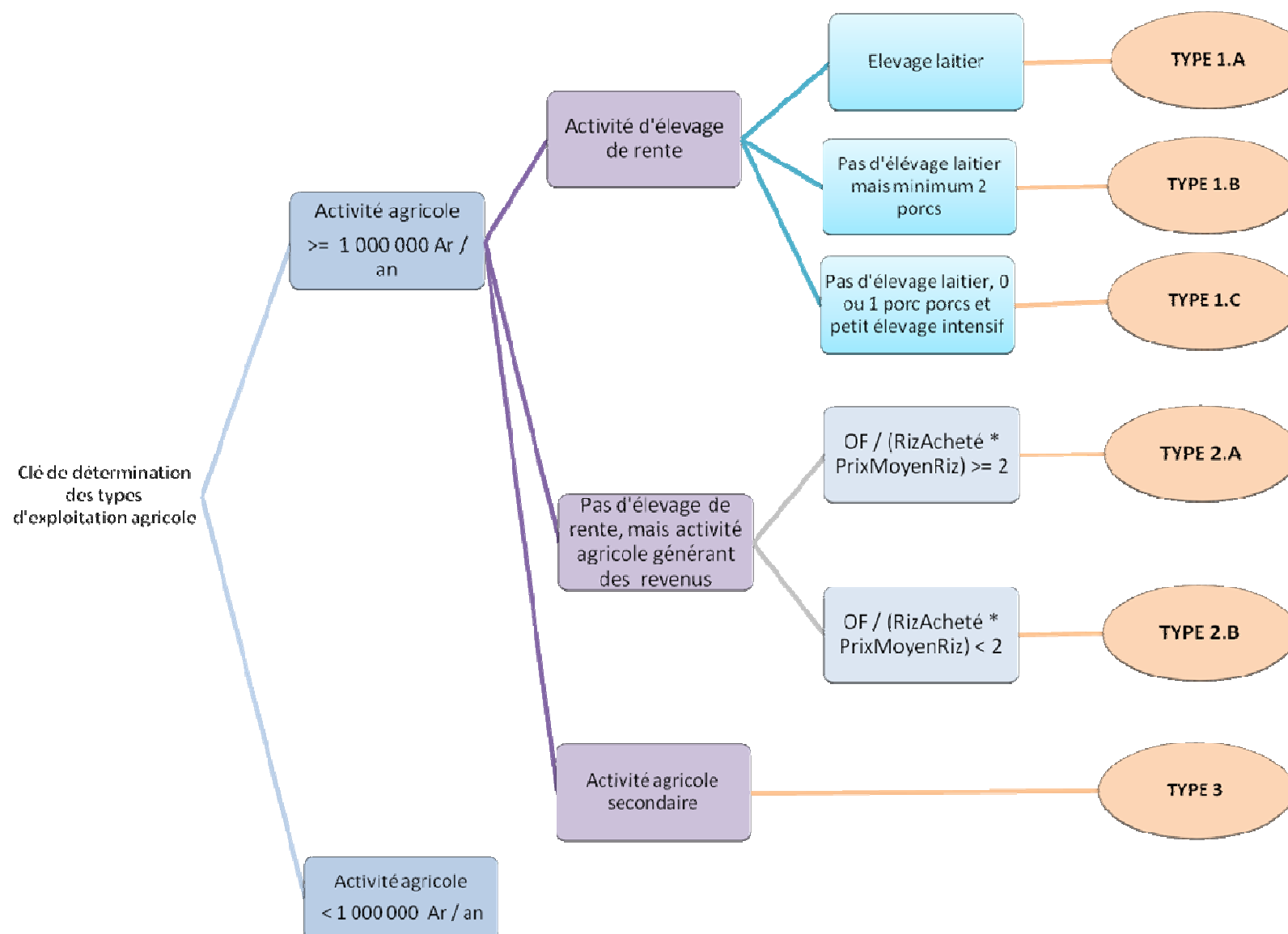
Le deuxième seuil concerne la distinction entre les sous-types 2A et 2B. Pour évaluer la capacité d'épargne et d'investissement des agriculteurs, le ratio ci-dessous a été retenu :

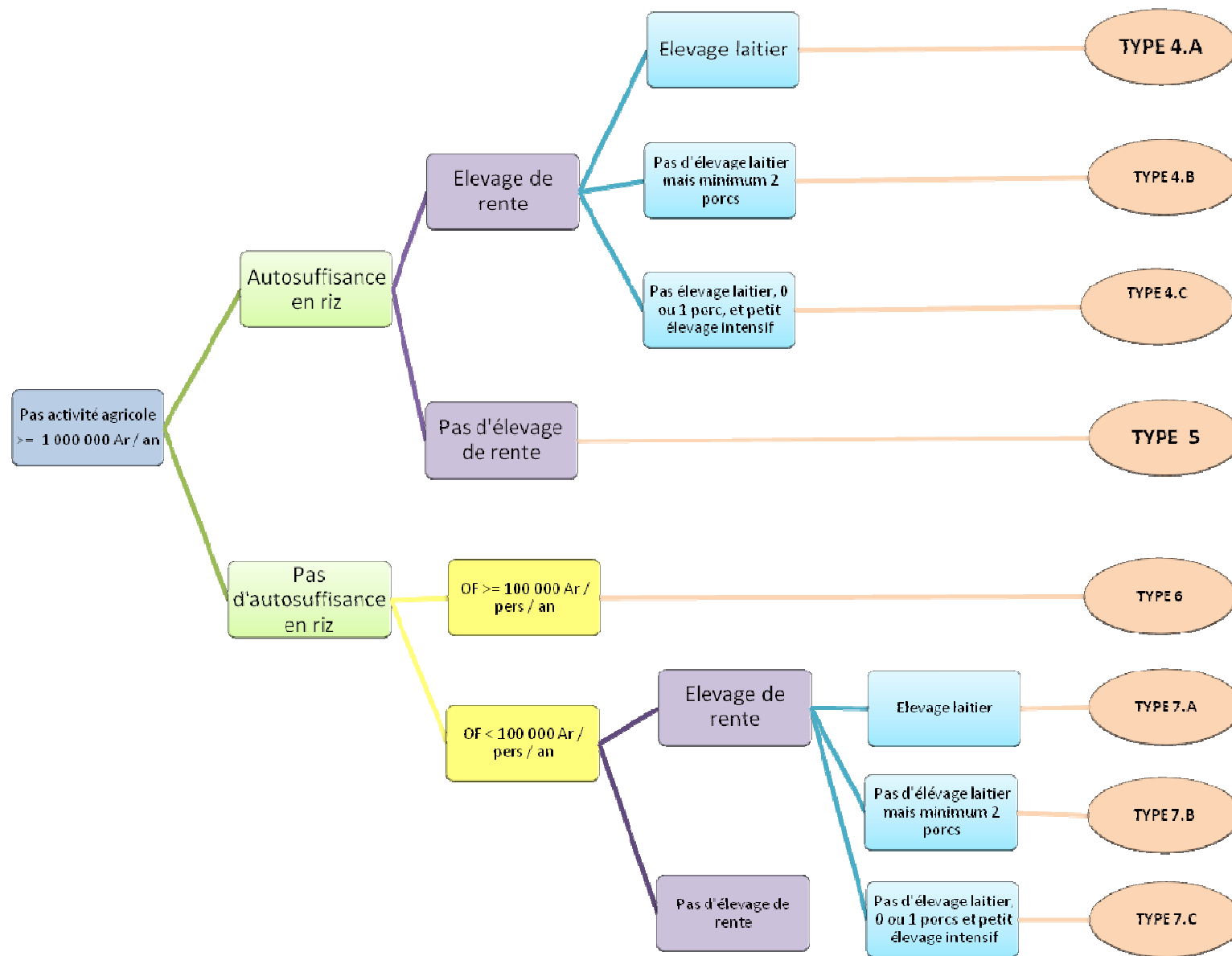
$$\text{Off-farm} / \text{dépenses en riz} \geq 2$$

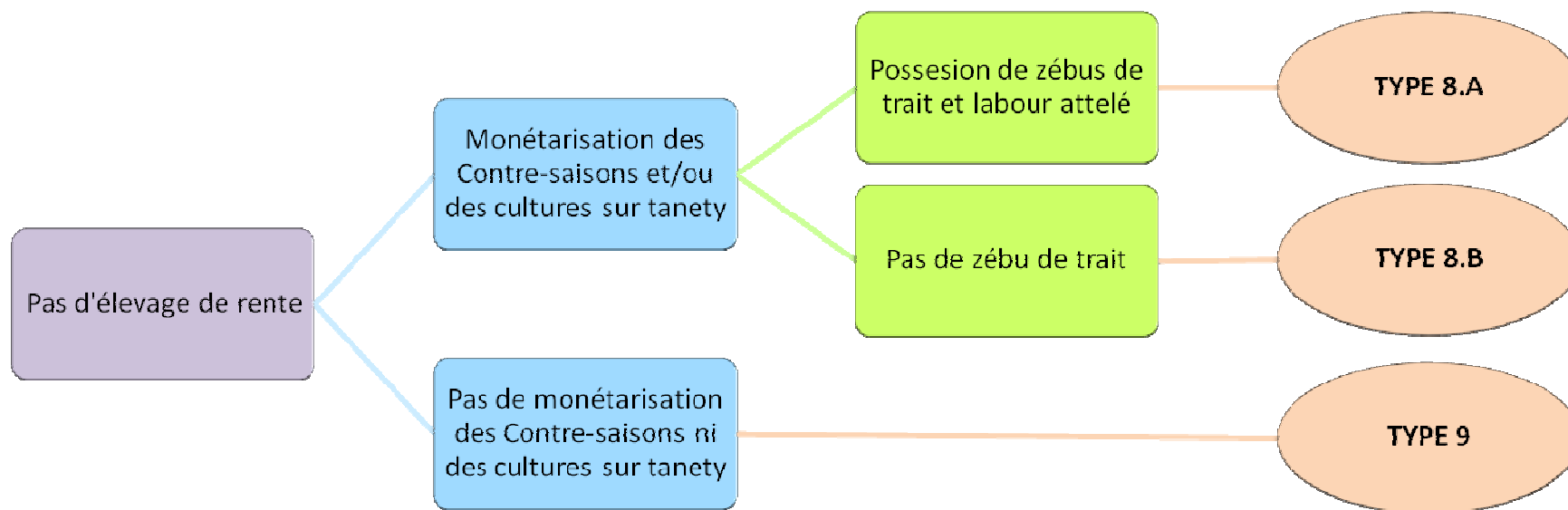
De fait le riz, aliment de base, est à la fois la dépense principale des ménages malgaches et un bon indicateur du niveau de production de l'exploitation. On considère donc que lorsque le revenu non agricole est au minimum deux fois supérieur aux dépenses correspondant à l'achat de riz, l'exploitant est en mesure de dégager un surplus lui permettant d'épargner et d'investir. A l'inverse, pour un tel ratio inférieur à 2, on considère qu'il est en mesure de subvenir aux besoins de sa famille même en cas de mauvaise récolte, mais pas d'épargner ou d'investir.

Enfin, le troisième et dernier seuil concerne aussi le montant du revenu issu des activités non agricoles, cette fois-ci pour des activités dont le revenu, inférieur à 1 000 000 Ar, ne permet pas d'assurer la sécurité alimentaire de la famille, mais constitue simplement un petit complément aux activités agricoles. Un revenu annuel inférieur à **100 000 Ariary par personne à charge et par an** sera considéré comme négligeable, et correspondra ainsi aux types 7, 8 et 9. A contrario, un revenu supérieur à ce seuil sera considéré comme faible mais toutefois significatif, et correspondra au type 6.

Figure 15 : Présentation dichotomique de la clé de détermination des types d'exploitations agricoles







7 Trajectoires d'évolution : comment passer d'un type à l'autre ?

La figure 16 récapitule les différentes trajectoires permettant d'évoluer d'un type d'exploitation à un autre. Il s'agit ici d'une analyse simplifiée, ne prenant pas en compte les cas particuliers (héritages, dons etc...). En outre, dans la perspective du projet (dont le but est d'augmenter le revenu des agriculteurs) nous n'avons considéré que les évolutions ascendantes. Cependant, des évolutions descendantes (décapitalisation) sont susceptibles de se produire, pour subventionner des dépenses sociales (exhumation, mariage...) ou toute autre dépense exceptionnelle (maladie, mort d'animaux...).

Les quatre principales évolutions possibles sont :

- L'acquisition de nouvelles terres cultivables ou la mise en culture de terres en propriété laissées en jachère. Pour atteindre les types 4 et 5, il s'agit de rizières à bonne maîtrise de l'eau afin de parvenir à l'autosuffisance en riz. L'acquisition (achat ou fermage) ou la mise en culture de terre sera rendue possible soit par l'utilisation de fonds provenant du off-farm (passage du type 3 au type 2), soit par la contraction d'un micro-emprunt (passage du type 6 au type 5 par exemple). Cet emprunt pourra servir à l'achat de nouvelles terres, ou plus vraisemblablement dans le cas d'un crédit de campagne à la couverture des frais de mise en culture, au paiement du loyer agricole et de la main d'œuvre salariée. En revanche, la réalisation d'un crédit pour passer du type 8 au type 5 s'avérerait potentiellement risquée. Le type 8 ne possède que peu de garanties lui permettant d'avoir accès aux organismes de microcrédit, et ses marges de manœuvre en cas de mauvaise récolte semblent très restreintes. Cette dernière affirmation sera cependant à vérifier à l'aide du RFR modélisé sous Olympe.
- La création d'un atelier d'élevage de rente. Pour atteindre les types 1 et 4, il s'agira d'acquérir d'une vache laitière dans les Hauts-Plateaux, et de quelques porcs de race améliorée dans les zones du Moyen-Ouest sera envisagée. Pour le type 7, un élevage demandant un investissement de départ plus faible pourra être envisagé (petit élevage intensif, porc de race locale nourri sans provende). Comme précédemment, pour passer du type 2 au type 1, l'investissement peut provenir des économies issues du revenu off-farm. Pour les autres, un emprunt sera a priori nécessaire.
- L'augmentation voire la création de revenus d'origine non agricole. Ceci n'est cependant possible uniquement dans le cas où la main d'œuvre familiale est sous-employée. Dans le cas contraire, on pourra tester sous Olympe la possibilité de libérer la main d'œuvre familiale de certaines des tâches agricole en embauchant des salariés, et de réutiliser la main d'œuvre familiale ainsi libérée dans une activité off-farm fortement rémunératrice.
- La mise en place d'une ou plusieurs cultures de contre-saison, voire la mise en valeur de tanety en jachère par une culture destinée à la vente. Il s'agit là de passer du type 9 au type 8. Cependant, pour un tel type, les ressources en termes de surface utilisée et de trésorerie disponible pour la mise en culture sont le plus souvent allouées de manière optimale. De plus la contraction d'un crédit serait particulièrement risquée. Une solution pourrait toutefois provenir de Malto ou Leucofruit, qui fournissent les semences et les intrants nécessaires à la culture de contre-saison (aucune trésorerie particulière n'est donc requise lors de la mise en culture), et assurent un débouché sûr à la production.

Hormis les quatre précédemment citées, une stratégie d'évolution particulière est à mentionner : la culture de riz pluvial, qui pourra dans certains cas (grandes surfaces en tanety, bon

accès aux intrants, nombre de personnes à charge peu à moyennement élevé) permettre d'atteindre les types 4 et 5 à partir des types 7 et 8 respectivement.

Quelques évolutions particulières pourront s'avérer difficile :

- Passage du type 3 au type 1. En effet, les ateliers d'élevage demandent un fort investissement de la part de la main d'œuvre familiale. Or cette dernière est déjà occupée à plein temps par l'activité non agricole. Il en va de même pour le passage du type 6 au type 4.

- Passage du type 9 à un autre type : la situation économique des ménages de type 9 étant très fragile, à la limite voir au-dessous de la couverture des besoins primaires, toute perspective d'évolution reste le plus souvent utopique. En effet, un changement de type impliquerait un effort d'investissement qui ne pourra le plus souvent pas être supporté par le ménage.

Toutes ces évolutions, leurs mises en œuvre et les conséquences des moyens mis en œuvre pourront être testés à l'aide du RFR modélisé sous Olympe.

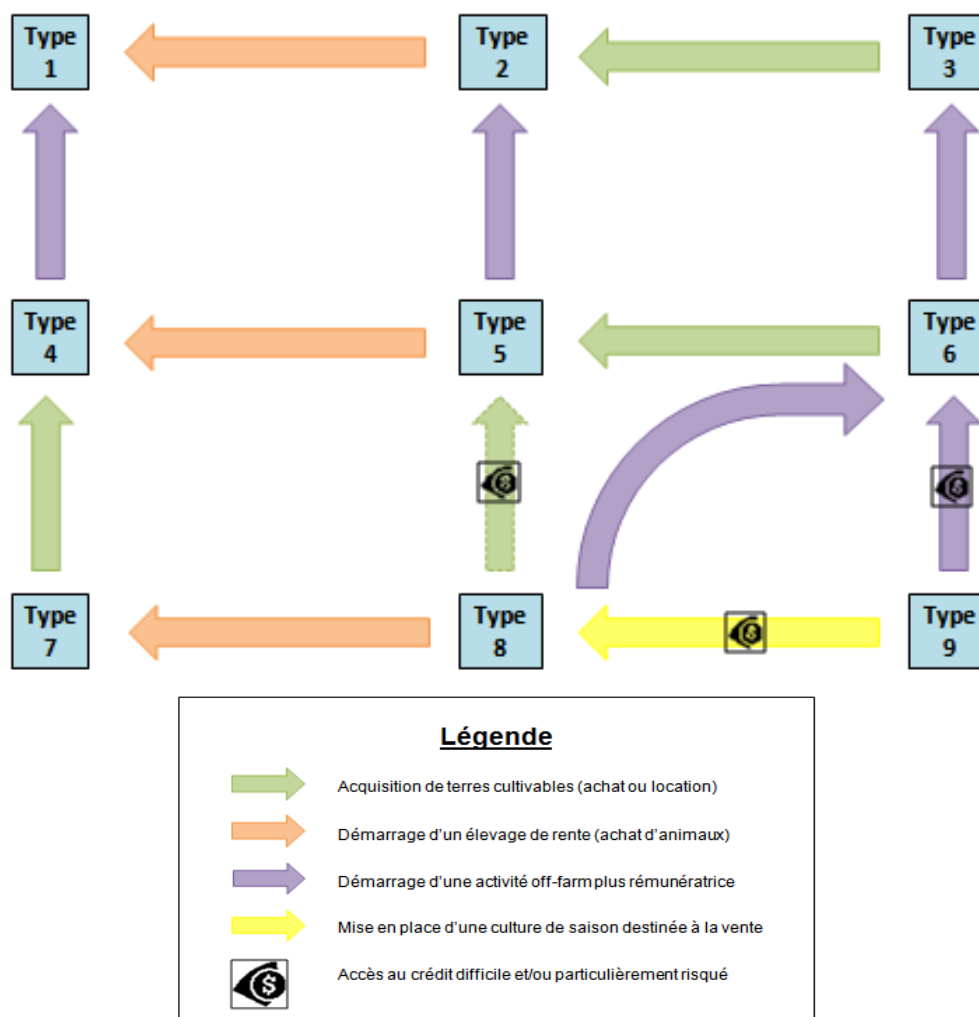


Figure 16 : Trajectoires d'évolution d'un type à l'autre

Typologie et systèmes SCV : les contraintes freinant la diffusion des innovations

La typologie des exploitations agricoles n'a pas été établie en fonction de critères liés à la diffusion des systèmes SCV car tel n'était pas son objectif. Il n'est donc pas possible de se baser sur cette typologie pour établir quels systèmes SCV sont à diffuser en fonction des types d'exploitations, néanmoins, quelques pistes peuvent être données, qui pourront être testées et approfondies par une analyse prospective grâce au RFR sous Olympe.

SCV et types 1, 4 et 7 pratiquant l'élevage

Les exploitants de type 1, 4 et 7 ont comme priorité l'élevage. Si le projet souhaite cibler ces types, il pourra alors leur proposer des systèmes qui pourront être valorisés via la production laitière, l'élevage porcin ou le petit élevage intensif. Ainsi :

- Pour les types 1a, 4a et 7a qui pratiquent l'élevage laitier, des systèmes à base de couverture vive telle que du brachiaria (ou du stylosanthes dans le cas du Moyen-Ouest) pourront être proposés dans l'objectif de produire du fourrage.
- Les types 1b, 4b et 7c valorisent déjà leur production à travers l'engraissement et pourraient continuer à le faire par des systèmes à base de céréales sur couverture vive. Dans le Moyen-Ouest, ces systèmes sont d'autant plus intéressants que les rendements des cultures céréalières sur sol nu sont très faibles à cause des problèmes de striga.
- Les types 1c, 4c et 7c pratiquent le petit élevage intensif. Des systèmes à base de céréales telles que les maïs sur couverture vive peuvent aussi être intéressants pour eux.
- Pour les types 1, 4 et 7, il est préférable de conseiller des systèmes à base de couverture vive plutôt que de couverture morte, la paille étant utilisée en priorité en guise de fourrage. Une distinction est tout de même à apporter entre types 1 et 4 et type 7. En effet, pour les uns, la sécurité alimentaire est assurée par un revenu non agricole suffisamment important ou l'autosuffisance en riz, ils pourront donc se permettre de prendre le risque de tester de nouveaux systèmes de cultures sur le tanety, qui pourront être consacrées à la production de fourrage. En revanche, pour les exploitations de type 7, la sécurité alimentaire de la famille n'est pas assurée. Ils peuvent être intéressés par certains systèmes SCV mais les adopter représente un risque important, au même titre que les exploitations de type 6, 8 ou 9.

Types fragiles quant à la sécurité alimentaire : 6 à 9

Les types 6, 8 et 9 présentent certains obstacles et opportunités à la diffusion des SCV communs avec le type 7. La sécurité alimentaire n'est assurée ni par l'autosuffisance en riz, ni par un revenu non agricole suffisamment important. Les cultures de tanety prennent donc une place importante dans leur stratégie et adopter le SCV serait pour eux un moyen de pérenniser les conditions de culture actuelles et de limiter les risques d'érosion des sols. Néanmoins, cette technique nécessite un niveau d'intensifications élevé et beaucoup d'intrants. Ils ont souvent des petites surfaces et peu de moyens, et la plupart sont réticents à l'idée de tester de nouvelles techniques. L'adoption des systèmes SCV présente un risque pour eux, ainsi, si le système proposé leur semble ne pas fonctionner comme ils le souhaitent la première année, ils abandonnent aussitôt. C'est pourquoi il faut vraiment adapter le conseil et adapter le niveau d'intensification à leur revenu faible pour que ce groupe devienne adoptant à long terme. Les premiers agriculteurs à cibler sont ceux qui ne possèdent pas de matériel et pour lesquels le labour représente donc un coût élevé.

Types les plus réceptifs pour l'adoption des SCV : 2 et 3

Les exploitations de type 2 et 3 sont peut être les plus réceptives à l'égard des systèmes SCV. En effet, ces exploitations possèdent un revenu non agricole suffisamment important pour assurer

la sécurité alimentaire de la famille, et tester de nouvelles techniques représente pour eux un risque moins important que pour les exploitations de type 6, 7, 8 ou 9. De plus, les SCV n'entreront pas en compétition avec l'élevage au niveau des ressources en biomasse, excepté pour les exploitants qui possèdent des zébus de traie (dans ce cas, les préconisations sont les mêmes que pour les types 1,4 et 7). Le foncier étant saturé dans la région des Hauts-Plateaux, les parcelles restent petites et ces exploitations sont souvent non autosuffisantes en riz. Adopter le SCV serait donc pour eux un moyen de commencer à cultiver les parcelles de *tanety* de manière plus intensive en pérennisant les conditions de culture actuelles et en limitant les risques d'érosion des sols.

Critique de la typologie

Il est important de bien prendre conscience que la typologie réalisée lors de cette étude, bien qu'établie de manière réfléchie et à l'issue d'une bonne connaissance de la zone, pourrait être améliorée afin de devenir plus fiable, et peut-être aussi plus proche des réalités du terrain. La liste des « imperfections » de la typologie actuelle a été dressée ci-dessous :

- Par manque de temps, l'échantillonnage a été faible sur certaines zones et la représentativité statistique des résultats en subit les conséquences. Le travail d'enquête a été avant tout qualitatif, ce qui a permis de déterminer les différents types existant, mais pas les proportions d'exploitations agricoles de chaque type. Dans certains villages subsiste aussi le risque que certaines pratiques considérées comme anecdotiques soient en fait plus répandues, ce qui n'aurait pas été mis à jour par l'échantillonnage trop mince.
- Les seuils entre types ont été fixés au regard des différents résultats d'enquête, mais n'ont pas été testés de manière statistiquement rigoureuse, du fait de la petite taille des échantillons de chaque type.
- Un biais important dû à la méthodologie adoptée est aussi à prendre en compte. Lors des réunions villageoises préliminaires, les exploitants s'inscrivaient de manière volontaire pour les enquêtes car les résultats d'une enquête « forcée » auraient été de mauvaise qualité et inutilisables. Par pudeur, les exploitants agricoles les plus pauvres (notamment ceux ne possédant pas de terre), avaient beaucoup moins tendance à s'inscrire. Un type 10, dans une situation encore plus précaire que le type 9 (pas de terres agricoles en propre), existerait donc même s'il n'a jamais été mis au jour par les enquêtes. Quoi qu'il en soit, un tel type ne serait pas susceptible de bénéficier des activités du projet BVPI SE/HP, ces dernières portant sur le développement de l'agriculture et de l'élevage des exploitations familiales.
- Lors de la réunion de restitution avec les opérateurs de terrain, le problème de la non utilisation du critère « mode de tenure » dans la mise en place de la typologie a été évoqué. En effet, la diffusion des systèmes SCV est tributaire de ce mode de tenure. Les SCV constituant un investissement à long terme pour améliorer la fertilité du sol, ils sont peu adaptés à des parcelles exploitées en fermage ou en métayage, les baux à longue durée n'existant pas dans les zones d'étude. Cependant, il est nécessaire de rappeler que l'objectif de la création du RFR est de servir toutes les activités du projet BVPI SE/HP, et non pas seulement le volet « diffusion des SCV », c'est pourquoi le mode de tenure n'a pas été considéré comme étant discriminant. A l'avenir, une amélioration possible de la typologie actuelle pourrait toutefois porter sur ce critère.
- La typologie actuelle est constituée de 9 types, ce qui pourrait la rendre assez lourde à gérer pour les opérateurs. Dans la pratique, ces derniers pourraient être amenés à fusionner certains types, pour diminuer la charge de travail liée au suivi des fermes de référence.

- Enfin on ne doit pas oublier que la typologie réalisée n'est qu'une approximation, qui se veut le plus fidèle possible, de la réalité. Le regroupement des personnes dans les types permet la modélisation d'exploitations agricoles représentatives de la réalité du terrain, mais sur le terrain dans le Vakinankaratra, il existe au final autant de stratégies et de types d'exploitation que d'agriculteurs. Un autre exemple de typologie des exploitations du Vakinankaratra a notamment été mise au point par Guignand et Weizrock en 2006.

CONCLUSION

La présente étude a permis de déterminer les différents types d'agriculteurs qui coexistent dans les régions du Vakinankaratra et de l'Amoron'i Mania, avec leurs objectifs et leurs stratégies propres. Les critères technico-économiques « clés » retenus pour différencier ces types sont les suivants :

- Importance du revenu issu de l'activité off-farm ;
- Présence d'un élevage de rente ;
- Autosuffisance en riz ;
- Monétarisation des cultures de contre-saison et de *tanety*.

A partir de ces critères, neuf grands types d'exploitations agricoles ont été définis. L'établissement de cette typologie, reflétant la diversité des exploitations agricoles des trois zones d'étude (Hauts-Plateaux, Moyen-Ouest du Vakinankaratra et Amoron'i Mania)

Bibliographie

ANDRIAMANALINA, B., 2006, *Le riz à Madagascar*, fiche de synthèse, Mission économique, Tananarive, 3 p.

ANDRIAMIRADO, S., MAURO, D., 1995. *Madagascar Aujourd'hui*, Paris, Éditions du Jaguar, 8-26 p et 60-78 p.

BAD / CIMA, 2003. *Madagascar, revue du secteur agricole*, s.l., 56 p.

CORDELLIER, S., DIDOT, B., 2006. *L'État du monde en 2006: annuaire économique et géographique mondial (26^{ème} éd)*, Paris, Éditions La Découverte, 191-197 p.

KASPRZYK, M., 2008. *Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo, Région du Vakinankaratra, Madagascar*, 48 p.

MICHELLON, R., MOUSSA, N., RAZANAMPARANY, C., 2007. *Lutte contre le Striga Asiatica grâce aux SCV dans le Moyen Ouest*, 8 p.

MILLET, D., 2002. *Madagascar, Histoire politique*. CADTM. Disponible sur le site: www.cadtm.org/spip.php?article142 , consulté le 30 mars 2009.

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DU BUDGET, 2004. Revue d'Information Économique, Publication trimestrielle de la direction Générale de l'Économie, Antananarivo, 19 p.

PENOT, E., 2009. Olympe livre II, Chapitre 1 : les réseaux de fermes de référence.

RABEMANAMBOLA, M.F., 2007. *Contribution à l'étude d'une filière alimentaire et de son inscription spatiale dans un pays en voie de développement. Thèse en vue de l'obtention du grade de docteur en géographie.* Université de Clermont Ferrand II, Clermont Ferrand, 332 p.

RAJOELINA, P., RAMELET, A., 1989. *Madagascar, La Grande Île*, Paris, Éditions L'Harmattan, Collection « Repères pour Madagascar et l'océan Indien », 7 - 47p.

RIBIER, V., 2006. *L'agriculture malgache dans le contexte des négociations commerciales internationales, Constats et recommandations*, Rapport de mission Cabinet JEXCO projet n° 23a. Programme d'appui à l'intégration des états ACP dans le système commercial multilatéral (SCM), 92 p.

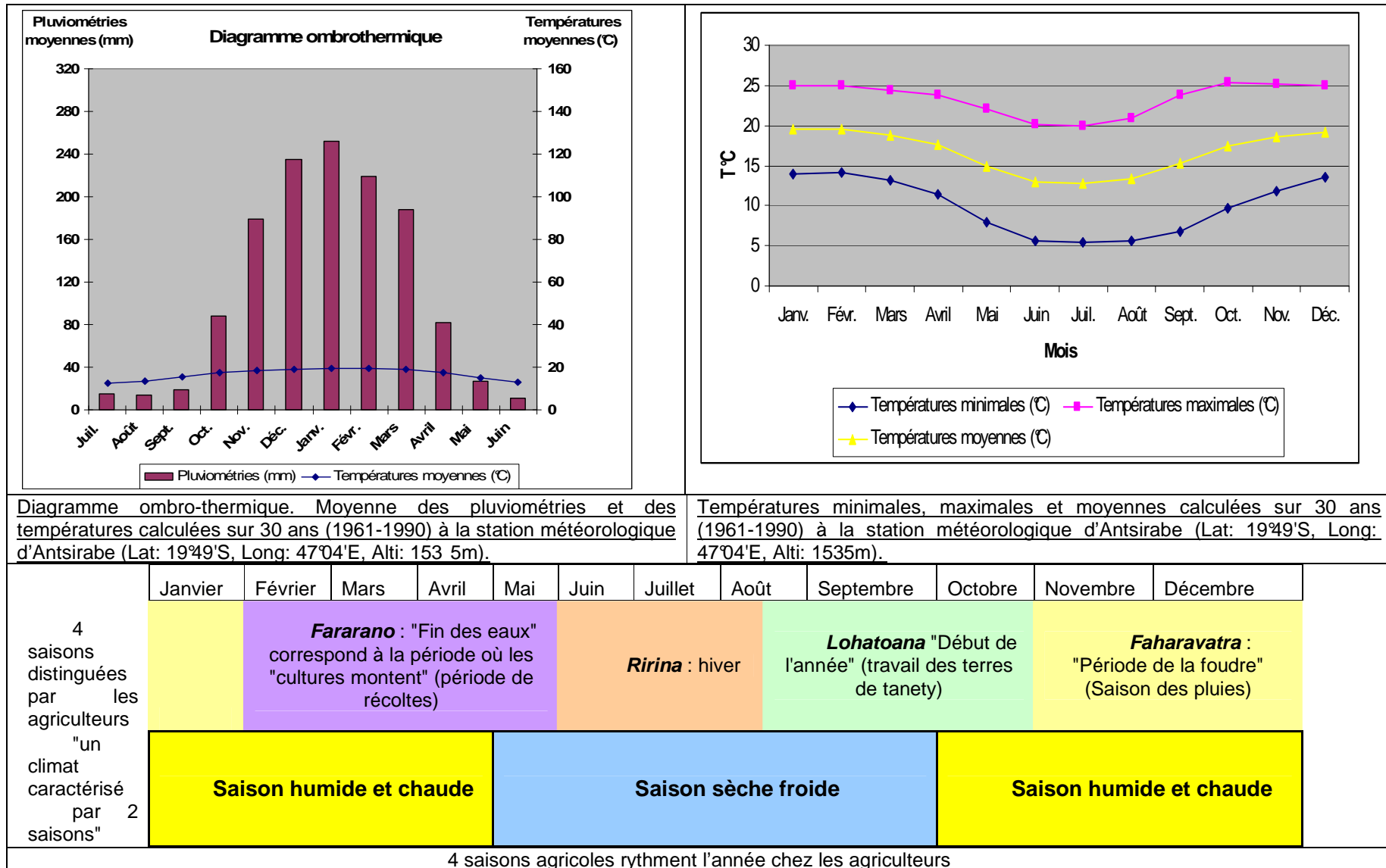
ROLLIN, D., 1994. Madagascar, Des rizières aux paysages : éléments pour une gestion de la fertilité dans les exploitations agricoles du Vakinankaratra et du Nord Betsileo, Madagascar. Université de Paris X Nanterre, Département de Géographie, 323 p.

SARRASIN, B., 2003. *Madagascar, un secteur minier en émergence, entre l'environnement et le développement.* Afrique Contemporaine. 127- 144 p.

SEGUY, L., 1999, *Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en semis direct.* CIRAD-CA/GEC, 65 p.

TERRIER, M., 2008. *Mise en place du réseau de fermes de références dans la zone d'intervention du projet BV/Lac, Lac Alaotra, Madagascar. Méthodologie, conventions et règles d'utilisation*, 88 p.

Annexe 1 : Climat de la région des Hautes Terres



Source : Kasprzyk, M., 2008.

Annexe 2 : Transect du Vakinankaratra

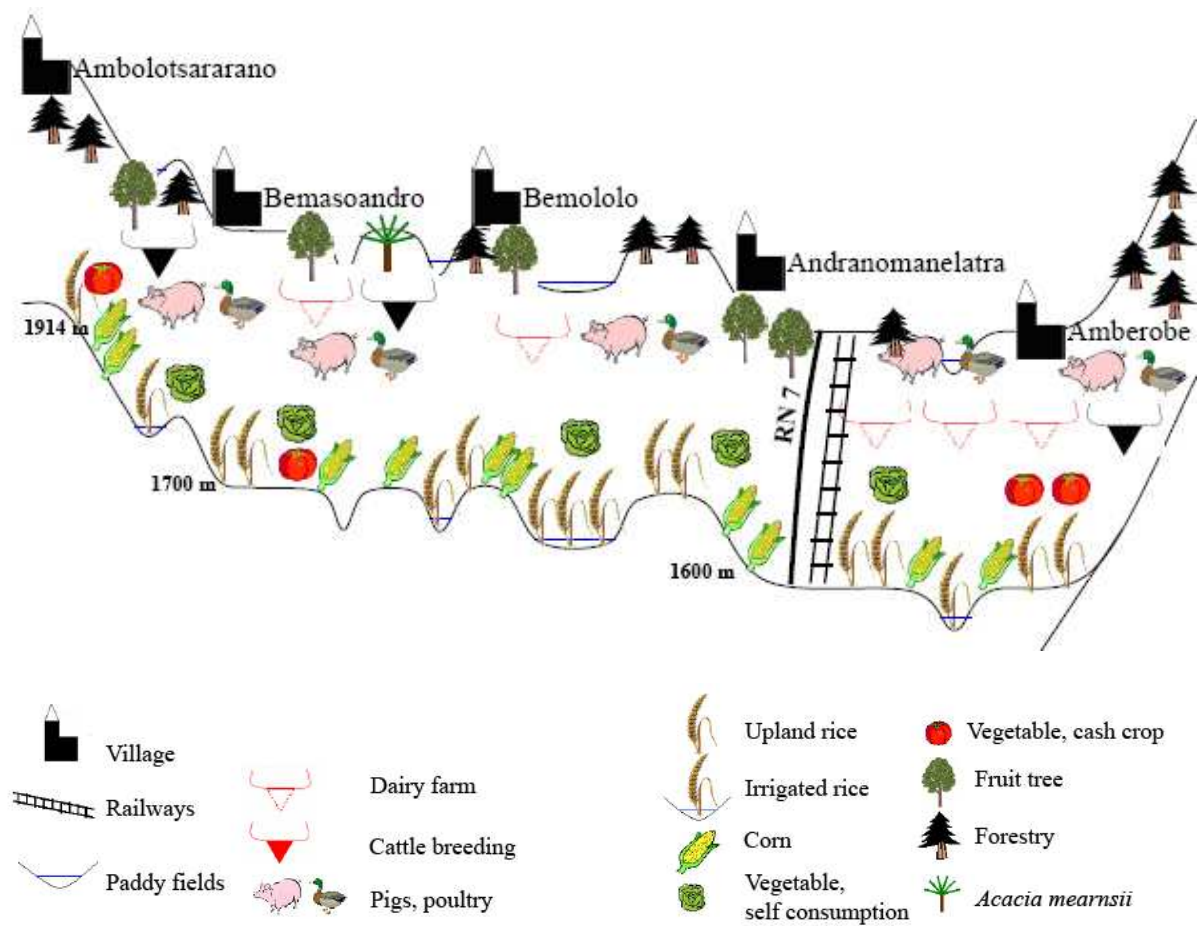


Figure 25 : Transect typique de la région du Vakinankaratra, ici représentant la commune d'Andranomanelatra, Rakotofinringa et Tokarski, 2007.

Annexe 4 : Justification du choix des villages

Grandes zones	Périmètre	Commune	Echelle d'intervention et opérateurs	Raison du choix de l'échelle d'intervention	Zone d'intervention	Critères de choix
Moyen-Ouest VAKINANKARATRA (Chef lieu de région ANTSIRABE) Zone I	-	ANKAZOMIRIOTRA VINANY INANATONANA MANDOTO FIDIRANA AMBOHIMANAMBOLA	<i>Fokontany</i> Fafial	Les communes sont trop larges dans cette zone. Il est préférable de travailler à l'échelle du <i>fokontany</i> qui regroupe plusieurs villages.	Avaratsena (commune d'Ankazomiriotra)	Moyen Ouest de Vakinankaratra avec sol moyennement riche Surface moyenne exploitation élevé Le SCV est bien développé Climat de Moyen-Ouest Proche de la RN mais loin du chef lieu de région
Zone à sol volcanique récent VAKINANKARATRA Zone II	IANDRATSAY	ALAKAMISY ANATIVATO BETAFO MANDRITSARA	<i>Fokontany</i> Sd mad, Best	Le périmètre est très large dans cette zone avec plusieurs Communes à l'intérieur. Les Communes restent également un niveau trop grand pour les enquêtes. Il est préférable de travailler à l'échelle du <i>fokontany</i> qui regroupe plusieurs villages.	Ampahatrimaha	Sol volcanique riche Forte pression foncière Forte érosion dans la zone (beaucoup de <i>lavaka</i>) Proche du marché de BETAFO Proche de la RN et proche du chef lieu de région Activité extra agricole importante
Zone à sol volcanique ancien VAKINANKARATRA (Chef lieu de région ANTSIRABE) Zone III	IKABONA	AMBATONIKOLAHY ANTSOSO BETAFO	<i>Fokontany</i> Sd Mad, Best	Le périmètre est très large dans cette zone avec plusieurs Communes à l'intérieur. Les Communes restent également un niveau trop grand pour les enquêtes. Il est mieux de travailler à l'échelle du <i>fokontany</i> qui regroupe plusieurs villages.	Antsoso (situation haute)	Zone à volcanisme ancien Elevage laitier très important dans le système de production Difficilement accessible (mauvaise état de route mais pas très loin) Loin du marché de Betafo

Zone à sol ferralitique ou fluviolacustre VAKINANKARATRA (Chef lieu de région ANT SIRABE) Zone IV	FITAKIMERINA	ANT SIRABE I VINANINKARENA	<i>Fokontany</i> Sd mad, Best	Le périmètre est très large dans cette zone avec plusieurs Communes à l'intérieur. Les Communes restent également un niveau trop grand pour les enquêtes. Il est préférable de travailler à l'échelle du <i>fokontany</i> qui regroupe plusieurs villages.	<i>Fokontany</i> Tsaratanana	Zone à sol fluviolacustre et ferralitique pauvre. Proche du chef lieu de région Assez proche de la RN Beaucoup de déplacement et d'activités des paysans à Antsirabe Assez bonne accessibilité
Zone à sol ferralitique AMORON'I MANIA (Chef lieu de région AMBOSITRA) zone V	IVATO	IVATO	<i>Fokontany</i> Sd mad, Best	Le périmètre ainsi que la Commune est très large dans cette zone. Il est préférable de travailler à l'échelle du village.	<i>Fokontany</i> Ivato ou Amindrazaka	Zone ferralitique pauvre Population à majorité Betsileo
Zone de Moyen-Ouest AMORON'I MANIA (Chef lieu de région AMBOSITRA) Zone VI	SOAVINA	SOAVINA AMBONDROMISOTRA	<i>Fokontany</i> Sd mad, Best	Le périmètre est très large dans cette zone avec plusieurs Communes à l'intérieur. Les Communes restent également un niveau trop grand pour les enquêtes. Il est préférable de travailler à l'échelle du village.	Miarina	Bassin versant latéral du périmètre Situé dans le périmètre Zone à forte érosion Proche du marché de Soavina et d'Ambondromisotra Population composée d'immigrants Pression foncière assez élevée Difficilement accessible en période pluvieuse
					Fiadanana	Bassin versant d'alimentation Situé en amont du périmètre Plus rapproché du marché de Soavina Meilleure accessibilité Pression foncière faible

Source : cellule BVPI SE/HP, juin 200